PRESENTED TO THE Shelf No.
38817-5
V.4
Public Library of the City of Boston
SICUT PATRIBUS, SIT DEUS NOBIS
BOSTONIA
CONDITA A.D.
1630.
CIVITATIS REGIMINE DONATA A.D. 1822
By Joshua Bates, Esq.
Received

VOYAGES
DANS LES ALPES.

TOME QUATRIEME.

VOYAGES

DANS LES ALPES.

TOME QUATRIEME

VOYAGES DANS LES ALPES,

PRECÉDÉS D'UN ESSAI SUR L'HISTOIRE NATURELLE DES ENVIRONS DE GENEVE.

PAR HORACE-BÉNÉDICT DE SAUSSURE,

Professeur émérite de philosophie, des Académies royales des Sciences de Stockholm & de Lyon, de la Société Royale de médecine de Paris, de l'Académie de l'Institut des Sciences de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Académie Electorale de Manheim, de la Société Patriotique de Milan, de Celle des Antiquaires de Cassel & des Curieux de la Nature de Berlin.

*3817.5
7.4

TOME QUATRIEME.

A NEUCHATEL,
Chez LOUIS FAUCHE-BOREL, Imprimeur du ROI.

1803.

4057/6

CONTINUATION
DU VOYAGE
DES BASES
DU MONT-BLANC
ET GLACIER DE MIAGE.

CHAPITRE XXXIII.

Bases du Mont-Blanc & Glacier de Miage.

§. 885. DANS mon second voyage autour du Mont-Blanc, en 1774, lorsque j'eus bien reconnu la situation de la base méridionale de cette grande montagne, je desirai d'aller l'observer de près & même de remonter le long de ses flancs le plus haut qu'il me seroit possible.

But de cette excursion.

JE consultai sur ce projet le guide de Courmayeur, nommé PATIENCE, dont j'ai parlé plus haut : il me dit que l'unique endroit par où le Mont-Blanc fût accessible de ce côté, à une hauteur un peu considérable, étoit ce grand glacier que l'on côtoie dans l'Allée-Blanche, §. 806, & qui se nomme *la Ruize* ou *le glacier de Miage*, & il me promit de m'y conduire. Il me conseilla d'aller coucher au pied de la montagne, dans des chalets nommés *Fresnay* : ils ne sont qu'à deux lieues de Courmayeur, mais c'est beaucoup que de gagner deux heures de tems, & d'épargner deux lieues de fatigue dans une journée qui s'annonce comme devant être extrêmement pénible.

Chalets Fresnay.

§. 886. POUR aller de Courmayeur aux chalets Fresnay, on passe auprès de cette chapelle ruinée, d'où l'on a une si belle vue du glacier de la Brenva, §. 808. Ensuite, après avoir fait un quart de lieue dans le joli sentier qui traverse la forêt, on quitte le chemin qui conduit au col de la Seigne, on descend à la Doire, on la traverse & on vient de là aux chalets dans une demi-heure, au travers des prairies. Ces prairies se nomment *les Prés de*

Péteret, & elles ont, suivant l'usage, donné leur nom à la montagne qui les domine. Cette montagne est une des trois grandes pyramides qui forment les bases avancées & en quelque maniere, les augives qui soutiennent le Mont-Blanc. Le Mont-Péteret est donc un immense feuillet pyramidal, qui présente aux prairies sa face plane, dirigée comme la vallée, du Nord-Est au Sud-Ouest.

Cette pyramide est séparée de la suivante par une gorge de difficile accès. Au commencement de l'été, on fait passer par cette gorge deux ou trois cent moutons, qu'il faut même porter dans quelques endroits, trop escarpés pour qu'ils y montent d'eux-mêmes; on les laisse passer là l'été sans gardien, dans des bons pâturages, bordés par des rocs verticaux qui les renferment comme dans un parc; on va les reprendre en automne; ils sont alors engraissés & de meilleur goût que ceux qui se sont nourris d'herbes plus grossieres, & qui ont passé les nuits dans des étables.

La montagne suivante, qui forme le second feuillet pyramidal des bases du Mont-

Blanc, ſe nomme *le Mont-Rouge :* les chalets Freſnay ſont ſitués au-deſſous.

Structure du Mont-Rouge.

§. 887. En obſervant le Mont-Rouge, on voit à une élévation aſſez conſidérable, dans la face qui regarde la vallée, une grande cavité, arrondie par le haut en forme de voûte. Cette cavité a été formée par la ſéparation ſpontanée de grandes maſſes de granit, qui ſe ſont détachées & ont roulé au bas de la montagne. Cette ſéparation a été occaſionée par des fentes à-peu-près horizontales, perpendiculaires aux plans des feuillets dont cette montagne de granit eſt compoſée. Ces fentes, comme nous l'avons déjà vu ailleurs, coupent ſouvent pluſieurs couches de ſuite, & favoriſent ainſi la chûte & la deſtruction ſucceſſive des rochers. Cette profonde coupure donne la facilité de diſtinguer les feuillets ou plutôt les couches planes & paralleles dont la réunion forme cette montagne. Leur direction eſt la même que celle de la vallée, & elles s'appuient contre le corps même de la montagne. Pluſieurs autres coupures moins conſidérables, mais du même genre, donnent la facilité de répéter dans d'autres endroits la même ob-

ſervation. Ces blocs détachés qu'on rencontre au-deſſous des vuides qu'ils ont laiſſés dans le rocher, ſont d'un beau granit à gros grains.

§. 888. A un petit quart de lieue des chalets, en ſortant d'un joli bois de mélezes, on traverſe des débris chariés par un glacier qu'on laiſſe au-deſſus de ſoi ſur la droite, & qui ſe nomme *le glacier de Frenay*. Tous ces débris ſont de beaux granits bien caractériſés. Glacier du Frenay.

A un petit quart de lieue de là, en approchant du pied du Mont-Rouge, on rencontre des éboulemens conſidérables de cette montagne: la couleur dont ils ſont teints juſtifie le nom qu'elle porte; ce ſont des quartz gras, remplis de pyrites qui ſe décompoſent à l'air. On avoit eſſayé d'exploiter cette mine dans l'eſpérance que ces pyrites conduiroient à quelque choſe de mieux, mais on l'a abandonnée. On voit le filon qui eſt preſque vertical, courir à-peu-près Nord & Sud en deſcendant du côté de l'Eſt. Les blocs même du granit, entaſſés au pied de la montagne, ſont teints Filon pyriteux.

en rouge, mais seulement à l'extérieur ; ils sont blancs ou gris au-dedans.

Au-delà de ce filon, on voit que le pied de la montagne est un vrai granit, qui paroît divisé par grandes tables de dix ou douze pieds d'épaisseur : leur situation est à-peu-près la même que celle du filon pyriteux.

Glacier de Broglia.

§. 889. On passe ensuite au pied d'un second glacier, qui se nomme *le glacier de Broglia*, & qui a chassé devant lui de grands amas de débris de granit.

Jolie plaine.

Mais au milieu de ces débris, dans la région du monde la plus triste & la plus sauvage, on est agréablement surpris de trouver un réduit charmant, qui forme le plus singulier contraste avec ses environs. C'est une petite plaine, couverte de la plus riante verdure, bordée d'une ligne de mélezes, & arrosée par une belle source d'une eau vive & fraîche, dont les bords sont couverts des fleurs lustrées du *caltha palustris*. Une grande plaque de neige pure & brillante, qui termine au midi cette belle verdure, augmente encore la singularité de ce joli morceau.

§. 890. En ſortant de cette plaine on trouve des blocs & des débris, non plus de granit ordinaire, mais d'un granit compoſé ſeulement de deux eſpeces de pierre, dont l'une eſt du ſchorl en lames noires & brillantes, l'autre, du feld-ſpath d'un blanc mat, confuſément cryſtallifé. Granit de ſchorl & de feld-ſpath.

L'un de ces blocs m'offrit une ſingularité très-remarquable; il étoit en partie couvert de ſoies d'amianthe libres, droites, qui ſembloient croître ſur la pierre comme une herbe fine. Un cryſtal de roche tranſparent, adhérent à la pierre au milieu de cette eſpece de gazon minéral, conſervoit dans ſon intérieur un grand nombre de ces poils; & l'on voyoit clairement que le cryſtal s'étoit formé après les ſoies d'amianthe; puiſque pluſieurs d'entr'elles avoient leur baſe nue & à découvert, tandis que leur pointe étoit engagée dans le cryſtal de roche. J'eus le bonheur de ſéparer ce grand morceau du bloc dont il faiſoit partie, & de le tranſporter ſain & ſauf juſqu'à Geneve. Amianthe ſoyeuſe en filets détachés.

Ces poils d'amianthe flexible, expoſés à la flamme du chalumeau, ſe fondent en un verre, d'un brun obſcur, luiſant & opaque.

OBSERVÉS à une forte loupe, on voit qu'ils ſont tranſparens, polygones & cannelés ; mais je n'ai pu reconnoitre ni le nombre de leurs angles, ni la maniere dont ils ſe terminent.

Mont Broglia.

§. 891. LA montagne qui domine cette petite plaine n'eſt plus le Mont-Rouge ; c'eſt le Mont-Broglia, le troiſieme & le dernier des grands feuillets pyramidaux qui ſont ſitués au pied du Mont-Blanc. Les dehors de la baſe du Mont-Broglia, que l'on ſuit de très-près, ne ſont pas compoſés de granit, mais de roche feuilletée quartz & mica, dont les couches courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, dans une ſituation ſouvent verticale ; elles ſurplombent en quelques endroits du côté de la vallée, & forment quelquefois des rochers entiérement ſéparés du corps de la montagne. On voit auſſi là des couches en zig-zag, & enfin des filons de quartz, dont les uns ſont paralleles, les autres obliques aux couches de la roche. Plus haut la pierre paroît plus dure, quoique du même genre, & la direction des couches eſt un peu différente : elles courent au Nord-Nord-Eſt, & ſurplombent de quelques degrés.

Ici je commençai à tourner cette montagne, en montant le rempart de débris ou la moraine du glacier de Miage, pour arriver sur ses glaces, & parcourir la grande vallée qu'elles rempliſſent.

En côtoyant ainſi la montagne, je vis qu'elle eſt compoſée d'un mêlange du granitello dont j'ai parlé plus haut, & d'une roche où entrent les mêmes ingrédiens, mais où le feld-ſpath & le ſchorl ſont mêlés avec moins d'égalité, & forment des veines ſéparées, plus ou moins larges & plus ou moins régulieres.

On retrouve là encore des pyrites dans du quartz gras rougeâtre; mais on ne voit pas bien la ſituation du filon.

§. 892. Après une heure & demie de marche depuis les chalets, je me trouvai ſur le glacier de Miage. Cette partie du glacier étoit alors entiérement dégagée de neiges, & la glace d'une pureté extraordinaire : le ſoleil ſitué derriere moi projetoit en avant l'ombre de mon corps, qui pénétrant à une grande profondeur dans ce fond ferme & diaphane, produiſoit l'effet du monde le plus extraordinaire. Aucune

Glacier de Miage.

crevaſſe ne faiſoit obſtacle à notre marche, des ruiſſeaux d'une eau vive & claire couroient dans des canaux tranſparens qu'ils s'étoient eux-mêmes creuſés.

Beaux blocs de granitello.

CE ſol ſingulier étoit couvert des plus belles pierres que j'aie jamais vues. Les plus grands blocs, & il y en avoit de 30 à 40 pieds de diametre, étoient d'un granitello compoſé de feld-ſpath blanc & de ſchorl noir en lames. On trouvoit là ces deux genres de pierre mêlangés dans toutes les proportions & ſous toutes les formes imaginables. Ici c'étoient de larges bandes paralleles, de blanc pur & de noir pur; là, des nœuds du plus beau noir, entourés de veines concentriques, alternativement blanches & noires: ailleurs, des veines en zig-zag renfermées entre des veines paralleles. Celles qui m'étonnerent le plus par leur ſtructure étoient des pierres où l'on voyoit des couches paralleles entr'elles, terminées par d'autres couches qui les coupoient à angles droits, ſans que l'on vît aucun veſtige de ſoudure; le bloc paroiſſoit abſolument d'une ſeule piece. Je regrettois vivement que ces beaux blocs ne fuſſent pas à portée d'un attelier, où l'on pût les

ſcier, les tailler, en faire des vaſes & ſur-tout des tables, qui ſeroient de la plus grande beauté; car il n'y a aucun marbre qui approche de ces pierres, tant pour la grandeur des veines, que pour leur netteté, & pour la beauté du blanc & du noir dont elles ſont teintes. D'ailleurs ces pierres ſont plus dures que le marbre, & ſuſceptibles d'un poli beaucoup plus vif.

Structure des montagnes qui bordent ce glacier.

§. 893. LES baſes des montagnes qui bordent ce glacier à droite & à gauche, ſont toutes compoſées de pierres de ce genre. Quant à leur forme, elles paroiſſent preſque par-tout des aſſemblages de feuillets pyramidaux extrêmement aigus : ſouvent cinq, ſix, & même un plus grand nombre de feuillets applatis ſont appuyés de ſuite les uns contre les autres, & ſéparés par des fiſſures qui deſcendent juſqu'à leurs baſes. Ces pyramides ſont elles-mêmes diviſées par des fentes paralleles à leurs bords, & qui ſouvent ſe rencontrent de maniere à indiquer des pyramides partielles, ſemblables à celles dont elles font partie. Dans quelques-unes on voit des fentes perpendiculaires aux plans des feuillets, & qui coupent dans la même direction plu-

ſieurs feuillets conſécutifs. Les blocs qui ſe détachent des faces de ces pyramides, y laiſſent des eſpaces vuides, coupés quarrément, ſur-tout par en haut, parce qu'il faut que le bas ſe délite & s'écroule, pour que les blocs ſupérieurs ſe puiſſent dégager.

JE me demandois, en obſervant tous ces phénomenes, ſi l'enſemble de cette organiſation ne prouvoit pas une cryſtalliſation qui avoit produit au fond des eaux des couches horizontales, redreſſées enſuite par une grande révolution, & diviſées enfin par le tems. Onze années d'obſervations & de méditations n'ont fait que me confirmer dans cette opinion.

Fond du glacier.

§. 894. JE marchai ainſi pendant une bonne heure & demie en avançant contre le fond du glacier, jouiſſant de la vue de ces grands objets, & méditant ſur leur origine, lorſqu'enfin j'arrivai aux neiges nouvelles ſur leſquelles mon guide PATIENCE ne voulut pas que nous nous engageaſſions, parce que le glacier commençant à devenir rapide, il craignoit des fentes cachées ſous la neige. Je cédai à ſa prudence, d'autant que lors même que la neige auroit été sûre,

on

on n'auroit pas pu aller beaucoup plus loin. Un vaſte demi cercle de rochers verticaux, entre-coupés de neiges & de glaces, mettoit à ma curioſité une barriere inſurmontable. Il m'auroit fallu une légéreté ſemblable à celle de deux chamois que je vis gravir, entre des pyramides de granit, des pentes de neige coupées preſqu'à pic: ils ſe fatiguoient pourtant, ils étoient comme nous obligés de reprendre haleine, quelque-fois même on les voyoit gliſſer en arriere dans des neiges tendres où ils enfonçoient juſqu'au ventre; mais enfin ils arriverent au haut de l'enceinte, & ils parvinrent à des lieux que l'homme n'a jamais vus & qu'il ne verra que quand le tems aura taillé des marches dans ces redoutables pyramides.

§. 895. Du fond du glacier je voyois à ma droite la cime du Mont-Blanc, & je me trouvois avancé juſqu'au-delà de cette cime, c'eſt-à-dire, plus près de la Savoie; mais j'étois trop rapproché de ſa baſe pour ſaiſir l'enſemble de ſa forme; je ne pouvois que reconnoître ſa ſommité. Trois grands glaciers deſcendoient de ſes flancs & venoient verſer leurs glaces dans celui

Excurſion au-deſſus du glacier.

de Miage. La pente qui bordoit l'un de ces glaciers, vis-à-vis duquel je me trouvois, me parut accessible; je proposai à PATIENCE de faire avec moi une tentative de ce côté là. Nous trouvâmes quelque difficulté à passer du glacier sur le pied de cette montagne; parce que le soleil avoit fondu les glaces situées près des rochers exposés au Sud-Oueſt, & avoit ainsi creusé une profonde crevasse qui nous séparoit de la montagne. Nous vînmes cependant à bout de la franchir, & nous gravîmes encore assez haut sur la pointe de la montagne; mais nous fûmes arrêtés par des rochers taillés à pic. Les plus élevés auxquels je parvins étoient composés d'une roche de la même nature que celle que j'avois trouvée de l'autre côté du Mont-Blanc, au pied de l'aiguille du midi, §§. 674 & 725. Mais cette roche, au lieu d'être en masse comme au pied de cette aiguille, formoit ici un schiste écailleux & luisant, disposé à se rompre en fragmens rhomboïdaux. Du reste, même pesanteur, même couleur grise, même odeur terreuse, même disposition à se rayer en blanc, & même vitrification au chalumeau. Comme je me trouvois là vis-

à-vis du plateau du glacier, le long duquel nous étions montés, j'allai m'établir sur le bord de ce glacier pour faire quelques observations. Celle du barometre me prouva que ce lieu étoit élevé de 1292 toises au-dessus de la mer. J'étois par conséquent encore de 1100 toises plus bas que la cime du Mont-Blanc, ce qui prouve qu'il n'y a pas grande espérance d'y parvenir de ce côté-là.

Les rocs auxquels je m'arrêtai étoient d'un granit imparfait & irréguliérement feuilleté. Une grande veine de quartz coupoit obliquement ses feuillets; je fondai cette veine & j'y trouvai d'assez jolis cristaux de roche. Mais le bas de cette même montagne, au niveau du glacier de Miage, étoit de granitello.

§. 896. Je revins de-là, par le même chemin, coucher à Courmayeur. Cette journée est une de celles qui m'a laissé les impressions les plus agréables & les plus profondes, par le nombre, la grandeur & la beauté des objets nouveaux qu'elle avoit exposés à ma contemplation. Mais j'en revins bien maltraité par la vivacité de l'air

& de la lumiere. Mon visage étoit d'un rouge ardent, bouffi ; son épiderme s'enleva en entier ; mes levres étoient même gercées & saignantes. Je crois devoir attribuer cet effet encore plus à la lumiere qu'à l'air ; car l'air ne m'avoit paru ni âpre, ni froid, & la hauteur à laquelle j'étois monté n'étoit pas bien considérable. Mais il est impossible d'imaginer la vivacité de la lumiere qui régnoit au fond de cette vallée, couverte de neige & entourée d'une haute enceinte de montagnes, toutes couvertes aussi de glaces & de neiges ; & cela par le plus beau jour du mois de Juillet, & dans l'air parfaitement transparent de ces régions élevées. Je regarde donc cet effet comme le hâle poussé à son dernier terme. Mon domestique étoit dans le même état que moi : PATIENCE accoutumé à voyager dans ces neiges en avoit été moins affecté, mais l'étoit pourtant sensiblement. L'âge & l'habitude m'ont aussi un peu endurci ; mais j'ai appris à me préserver presqu'entiérement de cette incommodité par le moyen d'un crêpe qui m'enveloppe tout le visage, & que j'attache derriere la tête, de maniere qu'il soit tendu sur la peau &

qu'il n'ait aucune fluctuation ; sans quoi il inquiete & fatigue. Cela n'est nécessaire que quand l'on a de grandes traites à faire au soleil sur la neige, & quoique l'on ne voie point mal au travers, il faut toujours l'ôter quand on a des objets intéressans à observer.

§. 897. JE revis ce même glacier en 1781 avec M. BARTOLOZZI, mais nous ne fîmes que le traverser, entre le Mont-Broglia & le Mont-Suc. Je m'arrêtai au milieu de sa largeur pour observer le barometre, dont la hauteur comparée la donné 1076 toises au-dessus de la mer. Hauteur du glacier de Miage.

§. 898. J'AI trouvé sur ce glacier, dans ces deux voyages, quelques pierres peu communes, sur lesquelles je dois donner ici quelques détails.

DES groupes de cryſtaux de feld-ſpath blanc, demi-transparent, d'une forme très-réguliere. Ce sont des prismes parallelépipedes obliquangles. Le parallélogramme qui forme la base du prisme, a ses angles aigus de 50 à 55 degrés, & par conséquent les obtus de 130 à 125. Les côtés de ce parallélogramme sont égaux, ou du moins leur Feld-ſpath cryſtallisé.

inégalité n'eſt jamais conſidérable. Les quatre faces du priſme approchent beaucoup d'être des rectangles ; cependant, il arrive quelquefois que deux d'entr'elles ſont un peu obliquangles, & alors le priſme eſt coupé un peu obliquement à ſa baſe. La hauteur de ces priſmes eſt communément double de celle des côtés de leur baſe. Les plus grands que j'aie vus là, avoient 5 lignes de hauteur ſur $2\frac{1}{2}$ de largeur.

CETTE forme eſt donc un peu différente de celle des cryſtaux de feld-ſpath, qui ſont renfermés dans les granits & dans les porphyres. (*Voyez la Cryſtallographie de* M. ROMÉ DE L'ISLE, Tome III, page 457.) Cependant la matiere en eſt bien la même ; du moins a-t-elle la même dureté, & ſe fond-elle auſſi à la flamme du chalumeau en un verre blanc, rempli de petites bulles.

CES cryſtaux ſe trouvent quelquefois adhérens à une amianthe griſe, ſoyeuſe, qui ſe fond en un verre noir, opaque & brillant, mais qui ne croît pas en filets détachés comme celle que j'ai décrite plus haut, §. 890.

CES mêmes cryſtaux de feld-ſpath ſe

voient auſſi quelquefois comme incruſtés, à leur ſurface, des écailles brillantes de la terre verte qui accompagne le cryſtal de roche, §. 724. Lorſqu'on expoſe ces cryſtaux à la flamme du chalumeau, la terre verte ſe fond & ſe raſſemble en gouttes noires & brillantes, qui ne ſe mêlent point avec le verre blanc du feld-ſpath

Feld-ſpath grené.

§. 899. J'ai vu là des fragmens d'une pierre que l'on prendroit au premier coup-d'œil pour un quartz grené, ou pour un grès à grains très-fins & très-ſerrés, mais que je crois être un feld-ſpath confuſément cryſtalliſé. Cette pierre eſt de couleur de rouille par dehors, & d'un blanc jaunâtre au-dedans; elle ſe rompt preſque toujours en grands parallélépipedes très-reſſemblans aux cryſtaux de feld-ſpath que je viens de décrire: à la flamme du chalumeau elle ſe change en un verre blanc, rempli de petites bulles, comme celui de ces mêmes cryſtaux. Dans le beau granitello, que j'ai décrit plus haut, la partie blanche eſt bien auſſi un feld-ſpath confuſément cryſtalliſé, mais on y reconnoît évidemment ſes lames blanches & ſpathiques; il n'eſt pas déguiſé

en forme de grès comme dans la pierre que je décris ici.

Spath calcaire.

§. 900. ON trouve auſſi ſur ce glacier, non point des pierres calcaires en maſſe, quoique j'en aie cherché avec le plus grand ſoin, & que PIERRE SIMON, qui m'accompagnoit dans mon premier voyage & qui les connoiſſoit très-bien, en cherchât auſſi de ſon côté; mais du ſpath calcaire, cryſtalliſé en rhombes & en lames ſi ſingulièrement entrelacées avec des cryſtaux de roche, que l'on ne peut pas douter que les élémens de ces deux genres de pierres n'aient été en diſſolution dans la même eau, & dépoſés par la même cryſtalliſation.

Pierre ollaire.

§. 901. J'Y ai rencontré la pierre ollaire ſous trois formes différentes : l'une aſſez ſemblable à la craie de Briançon, d'un blanc verdâtre, tendre, un peu tranſparente, mais écailleuſe & d'un grain groſſier, n'agiſſant point ſur le barreau aimanté, & donnant à peine à la flamme du chalumeau quelques légers indices de fuſion.

L'AUTRE, ſous la forme d'une ſerpentine, d'un verd noir, dure, compacte, à grain groſſier, agiſſant fortement ſur l'ai-

mant, fusible aussi avec beaucoup de peine en un verre noirâtre.

La troisieme, encore plus dure, mais d'un grain très-fin & composée de feuillets plans, exactement appliqués les uns sur les autres, & cohérens entr'eux; presque noire en masse, mais transparente dans ses petites parties, n'agissant point sur l'aimant, & se fondant aussi avec peine au chalumeau en un verre parfaitement blanc, parsemé de quelques bulles.

§. 902. La pierre de corne se trouve aussi sur ce glacier sous trois différentes formes. Pierre de corne.

1°. Fibreuse, d'un verd clair, tendre au point d'être entamée avec l'ongle, & fusible avec assez de peine, en un verre opaque & grisâtre.

2°. Écailleuse, luisante, d'un verd foncé, aussi tendre que la premiere, & très-aisément fusible en une scorie noire qui s'affaisse sur le tube de verre.

3°. Crystallisée en aiguilles vertes, applaties, brillantes, tendre aussi, moins fusible que la précédente, & mêlangée de spath calcaire, confusément crystallisé.]

TOUTES les trois exhalent une forte odeur de terre quand on les humecte avec le souffle.

Amianthe. §. 903. ON voit enfin sur ce glacier diverses especes d'amianthe, on la trouve même en filets semblables à ceux que j'ai décrits, §. 890; mais engagés, ou dans du quartz, ou dans de la roche de corne.

Vue de la chaine centrale & des vallées de l'Allée-Blanche & du col Ferret. §. 903. A. La planche V représente l'ensemble de tous les grands objets que je viens de décrire dans les vallées de l'Allée-Blanche & du col Ferret. M. BARTOLOZZI en avoit fait un grand tableau, dont il a eu la bonté de me donner une copie. C'est sur cette copie réduite que cette planche a été gravée.

ON voit à gauche, dans l'éloignement, au-dessous de la lettre A, le col de la Seigne, §. 845, 846; au-dessous de B, les pyramides calcaires, §. 851; au-dessous de C, l'aiguille du Glacier, §. 847; plus loin, au-dessous de D, tout au bas de la planche, la plaine qui est au Nord-Ouest du lac de Combal, §. 853; & au-dessus de cette plaine le Mont-Suc *Ibid.*: puis, toujours au bas de la planche, la moraine du

Le Mont-Blanc vu en face du côté de l'Allée-Blanche.

glacier de Miage, & ce glacier lui-même ; qui ſemble venir paſſer juſqu'au deſſous du Mont-Blanc. La maſſe énorme de cette montagne occupe le milieu du tableau, au-deſſous de F. Sous le Mont-Blanc, à gauche, vis-à-vis de E, on voit ſix ou ſept rangées des feuillets pyramidaux qui bordent le glacier de Miage, §. 893, puis à droite le Mont & le glacier de Broglia, §. 889 & 891 ; puis ſous le G, le grand obéliſque de granit, §. 845 ; puis le glacier du Freſnay, §. 888, le Mont-Rouge & le Mont-Péteret, 887 & 886. Enfin, ſur la droite, on voit le cours de la Doire ; & plus loin, au-deſſous de H, le col Ferret, & dans le lointain les montagnes de la Suiſſe, que l'on diſtingue par-deſſus ce col.

CHAPITRE XXXIV.

LE CRAMONT.

Choix de cette montagne pour observer le Mont-Blanc.

§. 904. LORSQUE je fis pour la seconde fois, en 1774, le voyage de Courmayeur par l'Allée-Blanche pour observer le Mont-Blanc, je compris que je ne jugerois point bien de sa forme, à moins que je ne trouvasse une haute montagne située vis-à-vis de lui, du haut de laquelle je pusse l'embrasser en entier d'une seule vue.

J'EXAMINAI, dans ce dessein, les montagnes au Sud-Est du Mont-Blanc, parce que j'avois vu, de l'Allée-Blanche, que c'étoit de ce côté-là qu'il présentoit à découvert les plus grands escarpemens; & je crus avoir trouvé ce qu'il me falloit dans une haute cime située au Sud-Ouest de Courmayeur. Mais il s'agissoit de savoir si elle étoit accessible, & quelle route il falloit prendre pour y aller : on m'indiqua le marguiller de la paroisse comme un chasseur de chamois qui connoissoit parfaite-

ment les montagnes ; c'étoit ce même PATIENCE que j'ai déjà nommé ; je le consultai, il ne se ressouvenoit pas d'être allé précisément là, mais il connoissoit en gros le pays, savoit de quel côté il falloit attaquer la chaîne dont cette cime faisoit partie, & il m'assura qu'il me conduiroit sur cette sommité ou sur quelqu'autre dans une position analogue, qui rempliroit également mes vues. Notre voyage eut tout le succès que je pouvois en espérer, & nous apprîmes des bergers du voisinage le nom de cette montagne. Dès-lors les descriptions de M. BOURRIT & de M. DE LUC lui ont donné quelque célébrité ; mais certainement aucun amateur connu des montagnes n'y étoit allé & n'y avoit même pensé avant moi.

JE me fis un grand plaisir d'y retourner en 1778, d'autant mieux qu'y étant allé seul en 1774, je souhaitois beaucoup de soumettre mes observations à des juges aussi éclairés que MM. TREMBLEY & PICTET.

De Courmayeur à St. Didier.

§. 905. CETTE montagne est très-escarpée du côté du Mont-Blanc, & du côté de Courmayeur, ce qui oblige à la prendre

par derriere en faisant un grand détour. Pour gagner donc du tems sur cette grande route, & pour pouvoir en consacrer davantage à nos observations, nous profitâmes d'une foirée, qui d'ailleurs nous étoit inutile ; pour aller coucher dans le village d'*Eléva*, situé au pied de cette montagne, à deux lieues de Courmayeur.

DANS cette vue, nous suivîmes pendant trois quarts-d'heure la grande route de Courmayeur à Turin, qui, bien qu'elle soit la moins mauvaise de celles que peuvent choisir les malades qui viennent prendre les eaux, n'est pourtant qu'un sentier à mulets, très-étroit, très-rapide, pavé des cailloux roulés de la Doire. On quitte cette route dans un hameau nommé *Palévieux ;* de-là on descend à la Doire, on la traverse, & on vient passer au village de Pré St. Didier, auprès duquel sont les eaux thermales, dont j'ai déjà parlé.

De St. Didier à Eléva.

§. 906. ON entre là dans une vallée qui conduit au petit St. Bernard, & dans laquelle coule un torrent nommé *la Tuile*, qui vient d'un village du même nom. Ce torrent près de St. Didier passe dans le

fond d'une étroite & profonde crevaſſe. Cette crevaſſe met à découvert dans une profondeur de pluſieurs centaines de pieds, la ſtructure du rocher qu'elle partage, & dont les faces qui ſe regardent ſont parfaitement ſemblables & correſpondantes. Toute cette montagne eſt calcaire, & cependant ſes bancs ne ſont ni horizontaux, ni réguliers. La direction générale des couches auprès des bains de St. Didier, qui ſont adoſſés à ſon pied, eſt de l'Eſt à l'Oueſt: les plus baſſes, qui ſont en même tems celles qui s'éloignent le moins d'être paralleles entr'elles, s'élevent contre le Nord ſous un angle de 65 à 70 degrés. Mais les couches ſupérieures ſont tourmentées, tortueuſes, & ondées en différens ſens. Les unes & les autres ſont mêlées de veines & de nœuds de ſpath & de quartz, de couleur blanche ou jaunâtre.

La grande route n'entre pas dans cet étroit défilé; elle s'éleve par une pente rapide au-deſſus du rocher que le torrent diviſe. Après avoir fait cette montée, on traverſe une belle forêt de ſapins, par un ſentier large & horizontal, au bord d'une pente aſſez roide, mais qui ne paroît pas

dangereuſe. Nous apprîmes pourtant que quinze jours auparavant cet endroit avoit été funeſte à une payſanne. Elle paſſoit là avec ſon mari; il voulut la prendre en croupe ſur ſon mulet; le mulet rua & les jeta l'un & l'autre ſur la pente de la montagne; l'homme fut arrêté par un tronc d'arbre & n'eut aucun mal: mais la femme roula juſqu'au bas, & fut précipitée dans les rochers qui bordent le torrent, où l'on ne put pas même retrouver ſon corps. Une petite croix marque, ſuivant l'uſage, l'endroit du chemin où arriva cet accident. Dans le phyſique, comme dans le moral, les précipices que l'on ne voit pas, & auxquels on arrive par des pentes plus ou moins rapides, ſont beaucoup plus dangereux que ceux qui ſe montrent à découvert: dès qu'une fois on a commencé à gliſſer ou à rouler avec un peu de vîteſſe, cette vîteſſe s'accélere continuellement, & il devient impoſſible de ſe retenir.

A 25 minutes de St. Didier, dans la montagne, de l'autre côté du torrent de la Tuile, eſt une mine de cobalt d'où l'on a extrait, pour le compte du Roi, une grande quantité de ce minéral. Celui qui

en

en a la garde eſt ſi ſcrupuleux, qu'il ne voulut à aucun prix, ni m'en donner un morceau, ni me permettre même de le voir. Cette montagne eſt la continuation de celle de St. Didier; elle renferme auſſi des couches de ſpath & de quartz; mais ſes couches ſont plus régulieres: d'ici elles paroiſſent horizontales; je crois pourtant qu'elles deſcendent en arriere.

ON voit ſur cette route des blocs de poudingues & de breches très-groſſieres & informes, compoſées de grands fragmens, la plupart calcaires, agglutinés par une matiere du même genre, qui eſt quelquefois ſous la forme de ſpath.

EN ſuivant le torrent, on voit des bancs calcaires très-inclinés ſortir leur tête hors de ſon lit, & diviſer même le torrent. Ces bancs montent contre la chaîne centrale.

ON traverſe enſuite la riviere, & après avoir un peu monté, on vient à Eléva, où nous couchâmes.

§. 907. CE village, bâti ſur le penchant de la montagne, eſt élevé, ſuivant l'obſervation de M. PICTET, de 672 toiſes au-deſſus de la mer. Il dépend de la paroiſſe Village d'Eléva.

de la Tuile ; il eſt aſſez grand ; &, comme dans beaucoup de villes & de villages de l'Italie, les maiſons exceſſivement rapprochées ne laiſſent entr'elles que des rues extrêmement étroites. Nous logeâmes chez A. J. PERROT, payſan riche pour ſon état. Il nous reçut dans une petite chambre aſſez propre qui eſt celle de M. l'Abbé ſon frere : il vouloit même nous donner ſon lit, mais nous aimâmes mieux dormir dans la grange ſur de la paille fraîche. Notre hôte étoit un très-bel homme, & portoit une phyſionomie gaie, franche & honnête. Il traitoit de folie notre goût pour les montagnes : nous lui demandâmes, s'il croyoit que nous euſſions beau tems le lendemain, & lui qui auroit deſiré de la pluie pour ſes paturages, frappa ſur l'épaule de l'un de nous, en diſant : il ne fera que trop beau tems pour des fols comme vous.

Montée d'Eleva au Cramont.

§. 908. EN montant d'Eléva au haut du Cramont, on ſuit le dos des couches calcaires dont cette montagne eſt compoſée : ces couches montent auſſi dans le même ſens. On chemine d'abord entre des champs, puis par une pente pierreuſe & inculte ; enſuite par un bois de mélezes, & enfin

par des pâturages. Cette montée eſt extrêmement rapide ; mais comme il n'y a point de précipices, que les ſentiers ſont par-tout aſſez larges & bien entretenus, nous pûmes aller ſur nos mulets preſque juſqu'aux derniers mélezes, & cela dans une heure & demie depuis Eléva. Sûrement ſi nous avions fait cette route à pied, nous y aurions mis plus de deux heures, & nous nous ſerions bien fatigués, au lieu que nous arrivâmes là tout frais pour faire à pied le reſte de la montée qui eſt très-rapide, & qui nous prit encore une heure & vingt minutes.

Sommet du Cramont.

§. 909. J'ÉPROUVAI une ſatisfaction inexprimable en me retrouvant ſur ce magnifique belvédere, qui m'avoit déjà donné tant de plaiſir quatre années auparavant. L'air étoit parfaitement pur ; le ſoleil verſoit à grands flots ſa lumiere ſur le Mont-Blanc & ſur toute ſa chaîne ; aucun nuage, aucune vapeur ne nous déroboit la vue des objets que nous venions contempler, & la certitude de jouir pendant pluſieurs heures de ce grand ſpectacle, donnoit à l'ame une aſſurance qui redoubloit le ſentiment de la jouiſſance. Je voulus d'abord revoir & com-

pléter les notes que j'avois prises en 1774 ; mais je me dégoûtai bien vîte de ce travail ; il me sembloit que c'étoit faire injure à cette nature sublime que de la comparer à autre chose qu'à elle-même. Je recommençai donc toutes mes observations.

Structure du Mont-Blanc.

§. 910. LE premier objet de mon étude fut le Mont-Blanc. Il se présente ici de la maniere la plus brillante & la plus commode pour l'observateur. On l'embrasse d'un seul coup-d'œil, depuis sa base jusqu'à sa cime, & il semble avoir écarté & rejeté sur ses épaules son manteau de neiges & de glaces pour laisser voir à découvert la structure de son corps. Taillé presqu'à pic dans une hauteur perpendiculaire de 1600 toises, les neiges & les glaces ne peuvent s'arrêter que dans un petit nombre d'échancrures, & il montre par-tout à nud le roc vif dont il est composé.

SA forme paroît être celle d'une pyramide qui présente au Sud-Est du côté du Cramont une de ses faces. L'arrête droite de cette pyramide, du côté du Sud-Ouest, monte au sommet, en faisant avec l'horizon un angle de 23 à 24 degrés. L'arrête gauche,

du côté du Nord-Eſt, monte au même ſommet ſous un angle de 23 à 24 degrés, enſorte que l'angle au ſommet eſt d'environ 130 degrés.

CETTE pyramide paroît elle-même compoſée de grands feuillets triangulaires ou pyramidaux. Trois de ces grands feuillets ont leurs baſes dans l'Allée-Blanche, & forment enſemble tout l'avant-corps de la baſe de la pyramide. Chacun de ces feuillets, vu de l'Allée-Blanche, paroît une grande montagne: je les ai décrits dans le chapitre précedent ſous les noms de Mont-Péteret, Mont-Rouge & Mont-Broglia, §. 830, 831, 834. Mais du haut du Cramont on voit plus nettement leur forme & leur enſemble: on diſtingue, par exemple, qu'ils ſont eux-mêmes compoſés de grandes feuilles pyramidales; on voit que les injures du tems ont détruit la pointe du Mont-Rouge, tandis que celles des deux autres pyramides ſont demeurées entieres.

CES trois feuillets ne s'élevent pas juſqu'à la moitié de la hauteur du Mont-Blanc: d'autres feuillets plus petits, ſitués derriere & au-deſſus d'eux, & placés ſur deux lignes

principales qui convergent au ſommet, achevent de couvrir la face de cette grande pyramide. Ces feuillets ſont tous de forme pyramidale ; les plus petits ſont les plus aigus ; j'en ai meſuré pluſieurs, dont l'angle au ſommet n'étoit que de 70 degrés. Tous, abſolument tous, ont leurs plans paralleles à l'Allée-Blanche, & par conſéquent dirigés du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

Nature des rochers qui le compoſent.

§. 911. QUANT à la matiere dont eſt compoſée cette grande & haute montagne, toute ſa cime & toute ſa baſe, tant au centre que du côté du Nord-Eſt, ſont indubitablement de granit ; mais le côté Sud-Oueſt de la baſe, ou le Mont-Broglia que nous avons vu de près, §. 834, eſt d'une pierre moins dure, mêlangée de ſchorl, de feld-ſpath, de mica, de quartz gras & de pyrites.

ON voit très-bien du haut du Cramont que cette partie de la baſe n'eſt point du granit ; ſa couleur eſt d'un brun rougeâtre, elle ne ſe termine point par des arrêtes vives & nettes, n'eſt point compoſée de grandes tables planes. Ce ſont cependant des feuillets pyramidaux, mais petits &

preſſés les uns contre les autres : à meſure qu'ils s'approchent du ſommet, & par cela même du cœur de la montagne, ils perdent leur couleur rouge, leurs angles deviennent plus vifs, leurs tables plus grandes & plus planes, & enfin près de la cime, & à la cime même, ce ſont de vrais granits parfaitement caractériſés. On peut donc conclure, que le corps entier du Mont-Blanc & même ſes baſes avancées du côté de l'Italie ſont toutes de granit, excepté la baſe de l'arrête extérieure du côté du Sud-Oueſt.

Structure des autres ſommités de la même chaine.

§. 912. LA montagne qui touche le Mont-Blanc du côté du Nord-Eſt, & qui, vue de Geneve, forme en quelque maniere le premier eſcalier en deſcendant de la cime, eſt auſſi compoſée de tables de granit qui paroiſſent dirigées du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Mais la ſommité qui ſuit celle-ci en tirant toujours au Nord-Eſt, & qui forme le ſecond eſcalier, paroît avoir quelques feuillets tournans autour de ſon corps pyramidal, comme les feuillets d'un artichaut, & comme j'ai dépeint l'aiguille du Midi, *Tome I*, *Pl. VI.* En tirant plus encore au Nord-Eſt, on reconnoît les Joraſſes, que

nous avons vues du haut du Taléfre, §. 637 : elles paroiſſent d'ici, après le Mont-Blanc & ſes eſcaliers, les ſommités les plus élevées de toute cette chaîne, & elles ſemblent réſulter de l'aſſemblage de pluſieurs ſuites de feuillets pyramidaux convergens vers leur ſommet. En général toutes les cimes élevées, que l'on peut diſtinguer dans cette chaîne, depuis le Mont-Blanc juſqu'au col Ferret, ſont ſoutenues par des augives compoſées d'une ou de pluſieurs ſuites de feuillets pyramidaux appuyés les uns contre les autres ; les extérieurs ont leurs baſes dans le fond de la vallée, & les intérieurs remontent par degrés juſqu'au haut des cimes. Les deux eſcaliers du Mont-Blanc ſont les ſeules ſommités qui n'aient pas des augives de ce genre.

Conſidérations générales.

§. 913. JE demande à préſent quelle idée on peut ſe faire de l'origine de ces feuillets plans & de toutes ces pyramides, grandes & petites, qui réſultent de leur aſſemblage, ſi on ne les conſidere pas comme les reſtes ou les noyaux les plus durs des couches qui ont réſiſté aux ravages du tems, tandis que les parties intermé-

diaires, qui les lioient entr'elles, ont été détruites par ces mêmes ravages.

MAIS juſqu'à quel point la cryſtalliſation a-t-elle contribué à déterminer ces formes pyramidales ? doit-on conſidérer le Mont-Blanc, ou telle autre de ces aiguilles, comme un énorme cryſtal ? ou ſont-ce ſeulement les injures de l'air, qui en détruiſant les parties les plus tendres, ont taillé méchaniquement ces pyramides ? C'eſt une queſtion de théorie que j'examinerai ailleurs. Quant à préſent, je me contenterai de conclure, que la face méridionale de la chaîne centrale des Alpes eſt, comme la face ſeptentrionale de cette même chaîne, compoſée pour la plus grande partie de couches de granit à-peu-près verticales, & dirigées pour la plupart du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

§. 914. APRÈS avoir vu les rochers de la chaîne centrale, jetons un coup-d'œil ſur les glaces & ſur les neiges. Deux grands glaciers partent des flancs du Mont-Blanc; l'un au Nord-Eſt, c'eſt le glacier de la Brenva, §. 855, l'autre au Sud-Oueſt, celui de Miage. On voit celui-ci, que j'ai

Neiges & glaciers.

décrit dans le chapitre précédent, embraſſer en quelque maniere le corps du Mont-Blanc: il ſemble même ſe recourber derriere lui du côté de la Savoie. Deux autres glaciers moins conſidérables ſont comme nichés dans les cavités de la face que le Mont-Blanc nous préſente; l'un, au Nord-Eſt, eſt le glacier du Freſnay, §. 832; l'autre, au Sud-Oueſt, eſt celui de Broglia, §. 833.

MAIS ces glaciers ne montent point juſqu'à la cime du Mont-Blanc: depuis cette cime juſqu'à la cinquieme partie, & même juſqu'au quart de ſa hauteur, on ne voit que des neiges. Vers le ſommet, ces neiges ſont en quelques endroits accumulées à une épaiſſeur aſſez conſidérable que nous n'avons pourtant pas eſtimée plus de 40 ou 50 toiſes. L'arrête de la pyramide du Mont-Blanc, qui du côté du Nord-Eſt deſcend à ſon premier eſcalier, eſt couronnée d'un épais amas de neige, qui forme comme un avant-toît en ſaillie de notre côté.

NOUS examinâmes ces neiges avec beaucoup de ſoin; nous les obſervâmes même

avec une excellente lunette achromatique, & nous nous assurâmes que c'étoient bien des neiges & non point des glaces; elles sont faciles à reconnoître à leur blancheur parfaite, au lieu que les glaces que nous voyons plus bas à la même distance ont une couleur d'aigue marine demi-transparente, à laquelle on ne peut pas se tromper. En vain supposeroit-on que les glaces de la cime nous étoient cachées par des neiges fraiches qui les couvroient. Car premiérement, les coupes verticales que nous observions n'auroient pas pu retenir ces neiges, & dans les vrais glaciers situés de même, mais un peu plus bas, nous distinguions parfaitement dans les coupures la vraie glace d'avec la neige fraîche dont elle étoit couverte. J'ai rapporté ce fait, & j'en ai donné la raison dans le chapitre sur les glaciers, §. 530.

CES quatre glaciers du Mont-Blanc ne sont pas les seuls que l'on découvre du haut du Cramont; on voit encore celui de l'Allée-Blanche, §. 805, & cinq autres considérables du côté du col Ferret, sans parler d'un nombre de petits, jetés çà & là sur le penchant des rochers.

QU'ON ſe figure donc le magnifique ſpectacle que doit former cette haute chaîne de grandes montagnes eſcarpées, taillées de la maniere la plus hardie & la plus variée, entrecoupée par dix grands glaciers, & couronnée par des feſtons de neiges pures & brillantes.

Nature du Cramont.

§. 915. LA montagne même du Cramont eſt compoſée d'un marbre groſſier, du genre de celui que l'on appelle en Italie *cipolino* : le fond en eſt calcaire, à gros grains, confuſément cryſtalliſés, d'un bleu d'ardoiſe, avec des veines blanches & des feuillets de mica. On voit auſſi des veines & des infiltrations de quartz paraſite. Les couches extérieures de cette pierre ſe diviſent en feuillets minces; mais les couches intérieures ſont plus ſolides & ont juſqu'à deux pieds d'épaiſſeur.

LA cime du Cramont ne domine pas immédiatement ſur l'Allée-Blanche; elle en eſt ſéparée par des chaînes de montagnes plus baſſes, qui empêchent que les yeux plongent juſqu'au fond de cette vallée. Leur nature paroît être la même que celle du Cramont.

§. 916. MAIS ce qu'il y a de plus remarquable dans le Cramont & dans toutes les montagnes voiſines, c'eſt la ſituation de leurs couches, qui toutes montent du côté de la chaîne primitive. Cette inclinaiſon eſt ſur-tout frappante quand on conſidere du côté du Sud-Oueſt les ſommités qui appartiennent à la chaîne du Cramont & aux chaînes inférieures plus voiſines du Mont-Blanc. Ces ſommités, terminées en pyramides aiguës, ſont penchées contre le Mont-Blanc, & taillées à pic de ſon côté, vers lequel elles ſurplombent même quelquefois. Elles ſont en ſi grand nombre, & leur ſituation, je dirois preſque leur attitude, eſt ſi uniforme, que quand il y en a pluſieurs les unes derriere les autres, on diroit que ce ſont des êtres animés qui veulent ſe jeter contre le Mont-Blanc, ou qui du moins veulent le voir; comme quand une foule de gens fixe le même objet, ceux qui ſont les plus reculés ſe dreſſent ſur la pointe des pieds & ſe penchent en avant pour voir par-deſſus les têtes de ceux qui les précedent. Je comptai, depuis la chaîne dont le Cramont fait partie, juſqu'à celle qui domine immédiatement l'Allée-Blanche,

Situation remarquable de ſes couches.

dix ſuites paralleles de ſommités, compoſées elles-mêmes d'un grand nombre de couches, qui ont exactement cette même ſituation. Je meſurai l'inclinaiſon de pluſieurs de ces pyramides ; leurs couches formoient des angles d'environ 50 degrés avec l'horizon.

Toute cette ligne de montagnes a la même ſituation.

§. 917. CES chaînes ſont coupées au Nord-Eſt par la vallée de Courmayeur ; mais malgré cette interruption, les montagnes ſituées au-delà de cette vallée, & qui ſe trouvent ainſi ſur la même ligne que le Cramont, continuent de s'élever contre la chaîne centrale, & ont comme lui leurs eſcarpemens tournés de ſon côté. Elles affectent même ſi fort de s'élever contre cette chaîne, que là où ſa direction change tire un peu plus à l'Eſt, les ſecondaires tournent auſſi, & montrent partout leurs couches redreſſées contre les parties de cette chaîne qui leur correſpondent.

Autres ſecondaires inclinées contre d'autres primitives.

§. 918. MAIS la chaîne centrale n'eſt pas la ſeule primitive qu'il y ait de ce côté des Alpes. Du haut du Cramont, en ſe tournant du côté de l'Italie, on voit un entaſſement de montagnes qui s'étendent auſſi

loin que peut aller la vue. Parmi ces montagnes on en diſtingue une au Sud-Oueſt, qui eſt extrêmement élevée: ſon nom eſt *Ruitor* : elle ſe préſente au Cramont à-peu-près ſous le même aſpect que le Mont-Blanc à Geneve : ſa cime eſt couverte de neiges, un grand glacier deſcend de ſa moyenne région, & il en ſort un torrent qui vient ſe jeter dans la riviere de la Tuile. Cette haute montagne, de nature primitive, eſt au centre d'une chaîne de montagnes moins élevées, mais primitives comme elle, & qui paſſent au-deſſus du val de Cogne. On voit de la cime du Cramont des montagnes ſecondaires ſituées entre le Cramont & cette chaîne primitive, & on reconnoît que les couches de ces montagnes s'élevent contre cette chaîne en tournant le dos à la chaîne centrale.

§. 919. L'INCLINAISON du Cramont & de ſa chaîne contre le Mont-Blanc, n'eſt donc pas un phénomene qui n'appartienne qu'à cette ſeule montagne ; il eſt commun à toutes les montagnes primitives, dont c'eſt une loi générale que les ſecondaires qui les bordent ont de part & d'autre leurs couches aſcendantes vers elles. C'eſt ſur le

Conjectures nées de ces obſervations.

Cramont que je fis pour la premiere fois cette obſervation alors nouvelle, que j'ai vérifiée enſuite ſur un grand nombre d'autres montagnes, non pas ſeulement dans la chaîne des Alpes, mais encore dans diverſes autres chaînes, comme je le ferai voir dans le IVe. volume. Les preuves multipliées que j'en avois ſous les yeux au moment où je l'eus faite, & d'autres analogues, que ma mémoire me rappela d'abord, me firent ſoupçonner ſon univerſalité, & je la liai immédiatement aux obſervations que je venois de faire ſur la ſtructure du Mont-Blanc & de la chaîne primitive dont il fait partie. Je voyois cette chaîne compoſée de feuillets que l'on pouvoit conſidérer comme des couches; je voyois ces couches verticales dans le centre de cette chaîne, & celles des ſecondaires, preſque verticales dans le point de leur contact avec elles, le devenir moins à de plus grandes diſtances, & s'approcher peu-à-peu de la ſituation horizontale, à meſure qu'elles s'éloignoient de leur point d'appui. Je voyois ainſi les nuances entre les primitives & les ſecondaires, que j'avois déjà obſervées dans la matiere dont elles

ſont

ſont compoſées, s'étendre auſſi à la forme & à la ſituation de leurs couches ; puiſque toutes les ſommités ſecondaires que j'avois là ſous les yeux ſe terminoient en lames pyramidales aiguës & tranchantes, tout comme le Mont-Blanc & les montagnes primitives de ſa chaîne. Je conclus de tous ces rapports, que puiſque les montagnes ſecondaires avoient été formées dans le ſein des eaux, il falloit que les primitives euſſent auſſi la même origine. Retraçant alors dans ma tête la ſuite des grandes révolutions qu'a ſubies notre globe, je vis la mer, couvrant jadis toute la ſurface du globe, former par des dépôts & des cryſtalliſations ſucceſſives, d'abord les montagnes primitives, puis les ſecondaires ; je vis ces matieres s'arranger horizontalement par couches concentriques ; & enſuite le feu, ou d'autres fluides élaſtiques renfermés dans l'intérieur du globe, ſoulever & rompre cette écorce, & faire ſortir ainſi la partie intérieure & primitive de cette même écorce, tandis que ſes parties extérieures ou ſecondaires demeuroient appuyées contre les couches intérieures. Je vis enſuite les eaux ſe précipiter dans des gouffres crevés

& vuidés par l'explosion des fluides élastiques ; & ces eaux, en courant à ces gouffres, entraîner à de grandes distances ces blocs énormes que nous trouvons épars dans nos plaines. Je vis enfin après la retraite des eaux les germes des plantes & des animaux, fécondés par l'air nouvellement produit, commencer à se développer, & sur la terre abandonnée par les eaux, & dans les eaux mêmes, qui s'arrêterent dans les cavités de la surface.

TELLES sont les pensées que ces observations nouvelles m'inspirerent en 1774. On verra dans le IVe. volume comment douze ou treize ans d'observations & de réflexions continuelles sur ce même sujet auront modifié ce premier germe de mes conjectures : je n'en parle ici qu'historiquement, & pour faire voir quelles sont les premieres idées que le grand spectacle du Cramont doit naturellement faire éclorre dans une tête qui n'a encore épousé aucun système.

Considérations générales sur les vallées.

§. 920. JE reviens aux observations. Il en est une très-importante pour la théorie de la terre, dont on peut du haut du

Cramont apprécier la valeur, mieux que d'aucun autre site; je veux parler de la fameuse observation de BOURGUET, sur la correspondance des angles saillans avec les angles rentrans des vallées. J'en ai déjà dit un mot dans le Ier. volume, §. 577; mais j'ai renvoyé à ce chapitre les développemens que je vais donner.

CE qui avoit fait regarder cette observation comme très-importante, c'est que l'on avoit cru qu'elle pourroit servir à démontrer que les vallées ont été creusées par des courans de la mer, dans le tems où elle couvroit encore les montagnes, ou que les montagnes qui bordent ces vallées avoient été elles-mêmes formées par l'accumulation des dépôts rejetés sur les bords de ces mêmes courans.

MAIS l'inspection des vallées que l'on découvre du haut du Cramont démontre pleinement le peu de solidité de ces deux suppositions. En effet, toutes les vallées que l'on découvre du haut de cette cime sont fermées, au moins à l'une de leurs extrémités, & quelques-unes à leurs deux extrémités, par des cols élevés, ou même par des

montagnes d'une très-grande hauteur : toutes sont coupées à angles droits par d'autres vallées ; & l'on voit enfin clairement que la plupart d'entr'elles ont été creusées, non point dans la mer, mais, ou au moment de sa retraite, ou depuis sa retraite, par les eaux des neiges & des pluies.

ON a d'abord sous ses yeux la grande vallée de l'Allée-Blanche, qui étant parallele à la direction générale de cette partie des Alpes, est du nombre de celles que je nomme *longitudinales* ; & l'on voit cette vallée barrée à l'une de ses extrêmités par le col de la Seigne, & à l'autre par le col Ferret. En se retournant du côté de l'Italie, on voit plusieurs vallées à-peu-près paralleles à celle-là, comme celle de la Tuile, celle du Grand St. Bernard, qui toutes aboutissent, par le haut, à quelque col très-élevé, & par le bas à la Doire, où elles viennent se jeter vis-à-vis de quelque montagne qui leur correspond de l'autre côté de cette vallée.

SI l'on considere ensuite cette même vallée de la Doire, qui descend de Courmayeur à Yvrée, on la verra barrée par le

Mont-Blanc & par la chaîne centrale, qui la coupent à angles droits dans sa partie supérieure. On verra cette même vallée souffrir, dans un espace de sept ou huit lieues deux ou trois inflexions tout-à-fait brusques ; & on la verra enfin coupée à angles droits par une quantité de vallées qui viennent y verser leurs eaux, & qui sont elles mêmes coupées par d'autres, dont elles reçoivent aussi le tribut. Or, quand on réfléchit à la largeur & à l'étendue des courans de la mer, peut-on concevoir que ces sillons étroits, barrés, qui se coupent en échiquier à de très-petites distances, aient pu être creusés par de semblables courans.

L'OBSERVATION de la correspondance des angles, fût-elle aussi universelle qu'elle l'est peu, ne prouveroit donc autre chose, sinon que les vallées sont nées de la fissure & de l'écartement des montagnes ou qu'elles ont été creusées par les torrens & les rivieres qui y coulent actuellement. On voit un grand nombre de vallées naître, comme je l'ai fait voir au Bon-Homme, §. 765, sur les flancs d'une montagne ; on les voit s'élargir & s'approfondir à proportion des eaux qui y coulent : un ruisseau qui sort

d'un glacier, ou qui sort d'une prairie, creuse un sillon, petit d'abord, mais qui s'aggrandit successivement à mesure que ses eaux grossissent par la réunion d'autres sources ou d'autres torrens.

IL n'est même pas nécessaire, pour se convaincre de la vérité de ces faits, de gravir sur le Cramont. Il suffit de jeter les yeux sur la premiere carte que l'on trouvera sous sa main, des Pyrénées, de l'Apennin, des Alpes, ou de quelqu'autre chaîne de montagnes que ce puisse être. On y verra toutes les vallées indiquées par le cours des rivieres; on verra ces rivieres & les vallées dans lesquelles elles coulent, aboutir par une de leurs extrêmités au sommet de quelque montagne ou de quelque col élevé. Les replis tortueux d'un grand fleuve indiqueront une vallée principale, dans laquelle des torrens ou des rivieres, qui indiquent d'autres vallées moins considérables, viennent aboutir, sous des angles plus ou moins approchant de l'angle droit. Or, ces rivieres, qui viennent de droite & de gauche se jeter dans la vallée principale, ne s'accordent pas pour se jeter par paires dans le même point du fleuve; elles

ſont comme les branches d'un arbre qui s'implantent alternativement ſur ſon tronc, & par conſéquent, chaque petite vallée ſe jette dans la vallée principale vis-à-vis d'une montagne. Et de plus on verra auſſi ſur les cartes, que même les plus grandes vallées ont preſque toutes des étranglemens qui forment des écluſes, des fourches, des défilés.

JE ne prétends cependant pas que l'éroſion des eaux pluviales, des torrens & des rivieres ſoit l'unique cauſe de la formation des vallées : le redreſſement des couches des montages nous force à en admettre une autre, dont je parlerai ailleurs ; j'ai voulu ſeulement prouver ici, que la correſpondance des angles, lorſqu'elle a lieu dans les vallées, ne prouve point que ces vallées ſoient l'ouvrage des courans de la mer.

§. 921. PENDANT que je notois ces obſervations, M. TREMBLEY obſervoit le magnétometre. Cet inſtrument nous préſenta ſur le Cramont un réſultat bien remarquable; c'eſt que la force de l'aimant fut de deux diviſions plus grande, lorſque le pôle de cet aimant qui attire le pendule ſe

Action des montagnes ſur l'aimant.

trouva tourné du côté de l'Oueſt, que quand il fut du côté de l'Eſt.

EN raſe campagne, & toutes choſes d'ailleurs égales, l'aimant agit avec plus de force quand il a ſes pôles tournés dans la direction qu'il tend lui-même à prendre c'eſt-à-dire, lorſque le pôle Nord eſt tourné au Nord, & le pôle Sud, au Sud : mais lorſque ſa ſituation coupe à angles droits le méridien magnétique, la force eſt exactement la même, lors que le pôle Nord regarde l'Eſt, que lors qu'il regarde l'Oueſt. La préſence & l'action du fer ou d'un autre aimant peuvent ſeules détruire cette égalité. Puis donc que la force étoit plus grande du côté de l'Oueſt, c'eſt une preuve que les montagnes de ce côté là & en particulier le Mont-Suc & le Mont-Broglia, §§. 853 & 897, contenoient du fer, qui malgré leur diſtance, que l'on peut évaluer à une lieue, agiſſoit ſenſiblement ſur l'aimant. Et en effet, les pierres ferrugineuſes, tel que le ſchorl, la pierre de corne, & la pierre ollaire, qui entrent dans la compoſition de ces montagnes, rendent parfaitement raiſon de cette attraction.

CEPENDANT je desirai d'en avoir une preuve encore plus décisive, & de voir si cette attraction n'influeroit pas aussi sur l'aiguille aimantée. Pour m'en assurer, de la cime du Cramont je dirigeai ma bousſole à la tour de l'église de Courmayeur; je vis que cette tour gisoit à 52° 15′, du Nord par Est : de retour à Courmayeur, je me postai, non pas dans la tour même, parce que les barreaux de fer qui soutiennent les cloches auroient influé sur la direction de la bousſole, mais hors de la sphere d'activité de ces barres, quoique préciſément dans la même direction; & visant de là au sommet du Cramont, au lieu de 52°. 15′ je n'eus que 49 degrés; ce qui prouvoit que sur la cime du Cramont les montagnes à l'Oueſt attiroient l'aiguille de la bousſole avec une force qui la faisoit décliner de 3°. 15′, de plus qu'à Courmayeur.

CETTE obſervation prouve la sensibilité du magnétometre, (1) l'usage que l'on

(1) J'avois compté donner dans ce volume la deſcription de ce magnétometre, & les calculs des obſervations que nous avions faites sur lui dans les montagnes. Mais je vois à préſent que ces détails sont

pourroit en faire pour découvrir des mines d'aimant ou de fer ; & elle prouve en même tems que les géographes praticiens, qui font un grand usage de la bousſole, doivent un peu s'en défier & vérifier du moins de tems en tems leurs opérations, en examinant ſi l'aiguille revient au même degré, aux deux extrêmités de la même ligne.

Hauteur du Cramont.

§. 922. M. PICTET de ſon côté obſervoit le barometre, & prenoit les angles qui devoient lui ſervir à la carte qui accompagne ce volume. La moyenne, entre deux obſervations qu'il fit pendant notre halte ſur cette cime, lui donna 1401 toiſes au-deſſus de la mer, & la moyenne entre les deux que j'avois faites en 1774 m'avoit donné 1404, rapport bien fait pour inſpirer de la confiance.

NOUS paſsâmes trois heures ſur cette ſommité ; j'y en avois auſſi paſſé trois dans

---

trop étendus pour être inſérés dans cet ouvrage, avec lequel ils n'ont pas une liaiſon aſſez immédiate ; d'ailleurs j'ai été retardé par la privation d'un niveau d'un genre particulier, qui m'étoit néceſſaire pour ce travail, & que le célebre RAMSDEN me fait impitoyablement attendre depuis près de deux ans.

mon premier voyage; & ces ſix heures ſont certainement celles de ma vie dans leſquelles j'ai goûté les plus grands plaiſirs que puiſſent donner la contemplation & l'étude de la nature. Celui de la nouveauté que j'avois eu dans le premier voyage, avoit été compenſé par le regret d'en jouir ſeul, & de n'avoir ni témoin, ni juge de mes obſervations La compagnie de MM. TREMBLEY & PICTET, bien faits pour partager des plaiſirs de ce genre, & pour rectifier les erreurs que j'aurois pu commettre, donna à cette jouiſſance toute la plénitude dont elle étoit ſuſceptible.

NOUS nous en arrachâmes avec un vif ſentiment de regret, & nous deſcendîmes à pied juſqu'à Eléva, d'où nous revînmes à cheval à Courmayeur, nous diſpoſer à en partir le lendemain pour continuer notre voyage du côté de l'Italie.

CHAPITRE XXXV.

DES causes du froid qui regne sur les montagnes.

CETTE question est trop importante pour la physique, & se présente trop naturellement dans un voyage, où, au mois de Juillet, on se trouve sans cesse au milieu des neiges & des glaces, pour que je ne la traite pas avec quelque soin. La place de cette discussion se trouve naturellement ici, parce que c'est sur le Cramont & à Courmayeur que je fis, en 1774, l'expérience qui me paroît la plus propre à décider, quelle est entre les causes de ce phénomene celle qui a sur lui la plus grande influence.

Système de Lambert.

§. 923. LE grand géometre LAMBERT a eu sur ce sujet une opinion singuliere; & il l'a exposée avec tant de clarté, que je ne saurois mieux faire que de transcrire ici ses propres expressions.

« VOYONS à présent, dit-il, de quelle „ maniere on pourra envisager la loi suivant „ laquelle la chaleur décroît en montant.

» Avant toute chose il s'agit de savoir d'où
» vient que la chaleur monte. Ici, je ne
» sais d'autres raisons, sinon que le feu est
» spécifiquement plus léger que l'air. En
» conséquence, les particules de feu doivent
» monter avec une vîtesse accélérée; la
» vîtesse initiale étant celle par laquelle elles
» s'élancent par leur propre élasticité. Il est
» difficile de la bien déterminer. Cependant,
» dans l'air, je ne balance pas à la supposer
» proportionnelle à la densité de l'air. Il est
» possible que l'air, tandis qu'il fait monter
» les particules de feu par sa pression, op-
» pose d'un autre côté quelque obstacle à
» leur vîtesse. Car il est sûr que la chaleur
» monte incomparablement moins vîte dans
» l'eau que dans l'air, quoique dans l'eau la
» légéreté spécifique des particules du feu
» soit plusieurs centaines de fois plus grande,
» & qu'ainsi elles pussent y monter avec
» incomparablement plus de vîtesse. Il faut
» donc que la densité de l'eau y mette
» obstacle; à beaucoup plus forte raison,
» puisque les particules de feu, quoique
» sollicitées avec plus de force, y montent
» avec bien moins de vîtesse qu'elles ne
» montent dans l'air, où la force accélé-

„ ratrice eſt beaucoup moins grande. Il „ faut réciproquement que l'air ne s'op- „ poſe que très-peu à leur vîteſſe. La viteſſe „ initiale avec laquelle elles s'élancent, ne „ peut être que très-grande; & ſi l'air y „ mettoit fortement obſtacle, cette vîteſſe „ au lieu de s'accroître en montant, iroit en „ diminuant. Ces particules ſeroient donc „ plus denſes à la ſurface de la terre, qu'elle „ ne le ſont à la ſurface de la mer. Or la „ denſité de ces particules étant la meſure „ de la chaleur, les parties ſupérieures de „ l'air ſeroient plus échauffées que les infé- „ rieures, ce qui eſt tout-à-fait contraire à „ l'expérience. Je ſuppoſerai donc ſimple- „ ment que la force acélératrice décroît „ en même raiſon que la denſité. „ (*Mémoires de l'Acad. Royale de Berlin*, 1772, *pag.* 114.)

De ces principes, M. Lambert déduit une formule qui donne la chaleur de l'air à différentes hauteurs au-deſſus de la ſurface de la mer; & par le moyen de cette formule, il a calculé la table ſuivante des diminutions progreſſives de la chaleur.

Hauteurs en toises de France.	Degrés de chaleur du thermometre de M. Lambert.	Idem en degrés & 46 . de degrés de Réaumur,
0	1, 0000	0,
420	0, 9618	8, 14
840	0, 9298	15, 12
1260	0, 9025	21, 9
1680	0, 8792	26, 12
2100	0, 8591	30, 29
2520	0, 8410	34, 26
3360	0, 8134	40, 26
4200	0, 7915	45, 15
6300	0, 7555	53, 17
8400	0, 7351	57, 27

La graduation du thermometre de Lambert eſt telle que 0, 0046, parties de l'échelle totale de ce thermometre répondent à un degré de celui de Réaumur : c'eſt d'après ce principe que j'ai calculé la troiſiéme colonne pour éviter à mes lecteurs la peine de cette réduction. Quant à l'uſage de cette table, M. Lambert l'explique par l'exemple ſuivant.

" Comme à la hauteur de 2520 toiſes, » cette table donne 0, 8410, la chaleur » y eſt de 1, 0000 — 0, 8410 = 0, 1590 » parties moins grande qu'au bord de la mer. » Diviſant ces 0, 1590 parties par 0, 0046

„ on obtient 34 ½ degrés de RÉAUMUR.
„ Ce calcul répond assez aux observations
„ faites au Pérou. Car la chaleur au bord
„ de la mer, & nommément la plus grande,
„ y a été trouvée de 29 degrés. Soustrayant
„ de ces 29 degrés les 34 ½ que nous venons
„ de trouver, nous aurons 5 ½ au-dessous
„ du terme de la glace pour le moindre
„ froid qui ait lieu à la hauteur de 2510
„ toises au-dessus de la mer. Cette hauteur
„ est de 100 toises au-dessus du terme de
„ la neige permanente, où la neige, dans
„ les chaleurs même extraordinaires, ne
„ fond plus, & où par conséquent le ther-
„ momètre doit déjà être de quelques degrés
„ au-dessous du terme de la congélation. A
„ cent toises au-dessus, il est naturel qu'il
„ soit encore de quelques degrés plus bas.
„ *Ibid. p.* 128.

J'AJOUTERAI ici la traduction de ce que le même auteur dit, sur le même sujet, dans sa *Pyrométrie*, publiée en allemand en 1779, ouvrage posthume de ce grand mathématicien. L'homme de lettres qui traduiroit cet ouvrage rendroit un grand service aux Physiciens qui n'entendent pas la langue dans laquelle il est écrit.

« LA

" La chaleur monte dans l'air ſans in-
» terruption. Car la chaleur que la terre
» reçoit du ſoleil pendant tout le cours
» de l'année, s'éleve & ſe répand dans
» l'air, puiſque la terre a toujours un nou-
» veau beſoin de la chaleur du ſoleil pour
» ne pas devenir continuellement plus
» froide. Autant donc que l'aſcenſion de la
» chaleur dépend de ſa plus grande légé-
» reté, ſa viteſſe en montant devient con-
» tinuellement plus grande. C'eſt pour cela
» que les particules de feu qui ſe ſuivent
» en montant, s'écartent toujours plus les
» unes des autres, à-peu-près comme ſi on
» laiſſoit tomber un boulet de dixieme en
» dixieme de ſeconde, leurs diſtances croî-
» troient comme les nombres 1, 3, 5, 7,
» &c. Delà vient que la denſité des parties
» du feu, & par cela même, la chaleur
» diminue dans les régions ſupérieures de
» l'air. " L'Auteur finit par redonner la formule & la table que j'ai rapportée plus haut.

Syſtême de M. DE LUC.

§. 924. M. DE LUC croit auſſi, comme M. LAMBERT, que le fluide igné eſt plus rare dans les hautes régions de l'air, mais par une raiſon bien différente. Le grand

géometre de Berlin a cru que le feu se raréfioit dans le haut de l'athmosphere par l'action de la pesanteur de l'air ; M. DE LUC croit qu'il se condense dans le bas par sa propre pesanteur. M. LAMBERT considere le feu comme un fluide discret en mouvement, qui se raréfie par l'accélération de sa vîtesse ; & M. DE LUC le compare à un fluide continu, dont les parties se condensent en se comprimant mutuellement. Enfin dans la question sur l'identité du feu & de la lumiere, que M. LAMBERT n'avoit pas osé résoudre, mais vers l'affirmative de laquelle on voit bien qu'il penchoit, M. DE LUC se décide pour la négative, & il soutient que la lumiere est un agent incapable par lui-même de réchauffer les corps ; mais qui met en mouvement le fluide igné qu'ils renferment, & qui agit avec plus d'efficace auprès de la surface de la terre, parce que ce fluide élastique & pesant y est plus condensé qu'à une plus grande hauteur. *Hist. de la Terre*, Tome V.

Principes contraires à ces deux systêmes.

§. 925. POUR moi, j'avoue que malgré l'autorité de ces deux physiciens célebres, je ne saurois regarder le feu comme un fluide assez libre & assez indépendant, pour

pouvoir, ou s'élever avec rapidité par ſa légéreté ſpécifique, ou ſe condenſer ſenſiblement par ſa propre peſanteur. Il me ſemble, que plus on a approfondi les phénomenes & la théorie de cette matiere ſubtile, & mieux on s'eſt convaincu qu'elle eſt liée avec tous les corps par une affinité ſi grande, que tous ſes mouvemens ſont déterminés, ou du moins puiſſamment modifiés par cette affinité.

Je crois que l'on peut appliquer au feu élémentaire ce que j'ai prouvé de l'eau dans le Chapitre 1er. du premier de mes *Eſſais ſur l'hygrométrie*. Il eſt prouvé que les corps différent entr'eux, non-ſeulement par la quantité d'eau & de feu principe qui entre dans leur combinaiſon, mais encore par la force avec laquelle ils attirent à eux, & abſorbent dans leurs pores, l'eau & le feu qui ſont répandus dans l'air. Je crois avoir démontré cette vérité par rapport à l'eau, & les belles expériences de M. Crawford, de même que les expériences plus exactes encore de MM. Lavoisier & de La Place, l'ont auſſi démontrée par rapport au feu. Lors donc que ce fluide,

dégagé par la combuſtion, ou par toute autre cauſe, tend à ſe répandre ou à ſe diſſéminer, tous les corps dans la ſphere d'activité deſquels il ſe trouve, tendent à s'en emparer & ils en abſorbent des quantités qui ſont en raiſon directe de leur affinité avec lui, & inverſe de ce qu'il leur en manque pour être en équilibre avec les corps environnans. Or, il ne paroît pas que dans cette eſpece de répartition, la ſituation des corps, relativement à l'horizon, ait d'autre influence que celle que lui donnent les courans produits par la dilatation de l'air & par la légéreté que produit cette dilatation.

L'ASCENSION de la flamme, celle de la fumée, celle de l'air réchauffé d'une maniere quelconque, avoient perſuadé aux anciens que le feu étoit doué d'une légéreté abſolue, par laquelle il tendoit à s'élever vers le ciel. En effet, il eſt certain que, non-ſeulement la flamme, mais encore un corps chaud plongé dans l'air, donne plus de chaleur par en haut que par en bas; enſorte que c'eſt une eſpece d'axiome, que la chaleur monte toujours; mais ces effets ſont dûs, ou à la légéreté du fluide qui

conſtitue la flamme, ou à celle de l'air dilaté par la chaleur, & non point à la légéreté propre au fluide igné lui-même. Ce n'eſt pas que je ne regarde ce fluide comme incomparablement plus léger que l'air ; mais je ne crois pas qu'il jouiſſe dans notre athmoſphere d'une liberté aſſez grande pour s'élever en vertu de cette légéreté.

§. 926. Je reviens à ce que j'ai dit des obſtacles que les corps, dans leſquels le feu élémentaire eſt engagé, paroiſſent mettre à la liberté de ſon aſcenſion ou de ſa condenſation. Peut-être m'objectera-t-on l'expérience connue d'un corps combuſtible, allumé à la diſtance de 20 ou 24 pieds, par la répercuſſion & la concentration de la chaleur d'un charbon ſitué entre deux miroirs concaves. Je dis *de la chaleur*, car M. Lambert a très-bien fait voir que ce n'eſt point ſeulement la répercuſſion de la lumiere ou de la *chaleur lumineuſe* de ce charbon, mais celle de ſa *chaleur obſcure* qui produit cette inflammation ; puiſqu'il a éprouvé qu'en raſſemblant au foyer d'une grande lentille la lumiere d'un feu très-ardent, allumé au foyer d'une cheminée,

Objection contre ces principes.

on obtenoit à peine une chaleur ſenſible à la main. (1) *Pyrometrie*, §. 378. *& ſuiv.*

Répercuſſion de la chaleur obſcure.

CETTE idée de M. LAMBERT m'a paru ſi intéreſſante pour la théorie de la chaleur, que j'ai cru devoir la vérifier par une expérience nouvelle & peut-être plus déciſive encore. J'ai penſé que, ſi au lieu du charbon embrâſé, on plaçoit au foyer de l'un des miroirs un boulet de fer très-chaud, mais non pas rouge, & que ce boulet excitât une chaleur ſenſible au foyer de l'autre miroir, ce ſeroit une preuve certaine que la chaleur obſcure peut, comme la lumiere, ſe réfléchir & ſe condenſer dans un foyer. Comme je ne poſſédois pas cet appareil, j'ai fait cette expérience avec celui

---

(1) On lit dans les Mémoires de l'Acad. des Sciences pour l'année 1682 une expérience analogue de M. MARIOTTE. « La chaleur du feu réfléchie » par un miroir ardent eſt ſenſible à ſon foyer; mais » ſi l'on met un verre entre le miroir & ſon foyer, » la chaleur n'eſt plus ſenſible. »

M. SCHEELE a fait auſſi des expériences analogues, très-intéreſſantes, qui mériteroient bien d'être répétées & ſuivies. *Traité chymique de l'air & du feu*, §. 56 & 57.

de M. PICTET & conjointement avec lui. Ses miroirs ſont d'étain, d'un pied de diametre & de 4 pouces $\frac{1}{2}$ de foyer. Nous avons pris un boulet de fer de 2 pouces de diametre ; nous l'avons fait rougir fortement pour qu'il ſe pénétrât de chaleur juſqu'à ſon centre ; puis nous l'avons laiſſé refroidir juſqu'au point de n'être plus lumineux, même dans l'obſcurité. Alors les deux miroirs étant en face l'un de l'autre, & à 12 pieds 2 pouces de diſtance, nous avons fixé le boulet au foyer de l'un d'eux, tandis que nous tenions un thermometre au foyer de l'autre. L'expérience ſe faiſoit dans une chambre où il n'y avoit ni feu, ni poële, & dont les portes, les fenêtres & les volets mêmes étoient fermés, pour écarter autant qu'il étoit poſſible tout ce qui auroit pu cauſer des variations accidentelles dans la température de l'air. Le thermometre au foyer du miroir étoit, avant l'expérience, à 4 degrés ; dès que le boulet a été placé dans l'autre foyer, il a commencé à monter & il eſt venu en 6 minutes à 14 degrés $\frac{1}{2}$; tandis qu'un autre thermometre, ſuſpendu hors du foyer, mais à la même diſtance & du boulet & du corps de l'obſervateur ;

n'eſt monté qu'à 6 $\frac{1}{2}$. Il y a donc eu dans cette expérience huit dégrés de dilatation produits par la répercuſſion de la chaleur obſcure. Nous avons répété pluſieurs fois cette épreuve à jours différens & avec différens thermometres, & les réſultats ont toujours été à très-peu-près les mêmes, (1) au moins quand on tenoit le thermometre bien exactement au foyer du miroir ; car pour peu qu'il s'écartât de ce foyer, il revenoit à la température du reſte de la chambre ; & cette circonſtance même démontre que cette dilatation étoit bien le produit de la chaleur réfléchie par le miroir.

Il ſembleroit donc ſuivre de cette expérience que le fluide igné, le principe de la chaleur proprement dite, traverſe avec facilité une couche d'air de 12 pieds d'épaiſſeur, & que par conſéquent on peut ſuppoſer à ce fluide une aſſez grande liberté

(1) Pour écarter encore mieux tout ſoupçon de lumiere, M. PICTET a répété cette expérience, en ſubſtituant au boulet un matras plein d'eau bouillante, & la chaleur a été augmentée de plus d'un degré au foyer de l'autre miroir.

pour s'élever par la preſſion de l'air, ou ſe condenſer par ſon propre poids.

§. 927. Mais il faut obſerver que ſi, ſuivant le ſyſtême de M. de Luc, on conſidere le feu comme un fluide ſemblable à l'air, tout-à-la-fois élaſtique & continu, ſi ſes parties peſent les unes ſur les autres, & par conſéquent ſe touchent, ſe preſſent, il eſt impoſſible de concevoir qu'un torrent de ce fluide, preſſé de toutes parts par la maſſe du même fluide qui l'entoure, puiſſe être répercuté & concentré dans le foyer d'un miroir. Ne ſeroit-il pas abſurde de ſuppoſer qu'un courant d'air, mis en mouvement dans le milieu de l'athmoſphere, venant à frapper la ſurface d'un miroir concave, fût réfléchi & condenſé dans le foyer de ce miroir. Il arriveroit au contraire que ce courant, après avoir frappé cette ſurface concave, réjailliroit en dehors en divergeant & en s'écartant de tous les côtés. Donc, dans l'hypotheſe d'un fluide continu, l'expérience des miroirs ne peut point s'expliquer, en ſuppoſant un tranſport effectif ou une émanation des molécules du feu; on ne peut la concevoir dans cette hypotheſe, qu'en ſuppoſant, que ce

Conſidérations ſur cette expérience.

que nous nommons *chaleur* dans les corps, dépend d'une certaine agitation du fluide igné, renfermé dans leurs pores, & que cette agitation se communique par des oscillations que l'on pourroit nommer *calorifiques*. De telles oscillations sont susceptibles d'être réfléchies, comme le sont les ondulations sonores. Et c'est sous ce point de vue que cette expérience seroit très-importante, si elle conduisoit à prouver que ce n'est pas seulement par l'accumulation du fluide igné, mais encore par ses vibrations ou ses oscillations que la chaleur peut être excitée. (1)

DANS l'hypothese opposée, où le feu

(1) Il seroit curieux d'essayer de mesurer la vitesse de ces ondulations par le moyen d'un thermometre à air extrêmement sensible : on le tiendroit au foyer de l'un des miroirs, tandis que le boulet caché par un écran seroit au foyer de l'autre ; on enleveroit subitement, l'écran & on verroit s'il faudroit plus de tems au thermometre pour se mettre en mouvement lorsqu'il y auroit une plus grande distance entre lui & la place qu'occupoit l'écran. Mais il faudroit un plus grand appareil, avec lequel la chaleur fût sensible à de plus grandes distances.

ſeroit un fluide diſcret, on pourroit concevoir, comme nous le faiſons par rapport à la lumiere, des molécules ignées, qui, ſans avoir le degré de vîteſſe néceſſaire pour exciter la ſenſation de lumiere, ſeroient pourtant lancées en ligne droite & ſuſceptibles d'être réfléchies & raſſemblées dans un foyer. Mais dans cette hypotheſe, les particules du feu étant ſéparées, éloignées même les unes des autres, elles ne ſe preſſent point mutuellement, ne ſe condenſent point par leur poids; & on ne peut par conſéquent pas déduire de cette condenſation l'accroiſſement de la chaleur auprès de la ſurface de la terre.

Il ſeroit également difficile de concilier cette hypotheſe avec l'explication de M. Lambert. Car comment des particules iſolées & incomparablement plus ſubtiles que les parties élémentaires de l'air, pourroient-elles être chaſſées & même lancées de bas en haut par la preſſion de ce fluide.

Autre objection contre le ſyſtême de M. de Luc.

§. 928. J'obſerverai de plus, contre le ſyſtême de M. de Luc, que, même en accordant au fluide igné la plus parfaite liberté dans ſes mouvemens au travers de

l'air, ſa grande légéreté rendroit preſqu'inſenſibles les effets de ſa condenſation, à des hauteurs auſſi petites que celles de nos montagnes. M. l'Abbé FONTANA, qui a cherché à évaluer le poids de ce fluide, par les expériences les plus exactes & les plus ingénieuſes, n'a jamais pu l'appercevoir. Cependant, ſi ſa peſanteur avoit été ſeulement la millieme de celle de l'air, il l'auroit certainement reconnue.

NOUS ne ferons donc point une ſuppoſition trop défavorable au ſyſtême de M. DE LUC, en ſuppoſant le feu élémentaire mille fois plus léger que l'air. Or, il ſuit de cette ſuppoſition que ſi, à la hauteur de 16 à 1700 toiſes, l'air eſt d'un tiers plus rare qu'à la ſurface de la mer, le feu à la même hauteur ne ſe trouveroit raréfié que d'une 3000me. Il eſt bien vrai que nous ne connoiſſons point la quantité abſolue du feu, & que nous ne pouvons par conſéquent pas dire, avec préciſion, quel effet cette trois millieme produiroit ſur le thermometre : mais il paroît cependant, juſqu'à ce que l'on ait prouvé le contraire par des expériences directes, que cette différence ne ſuffit point pour rendre raiſon d'un refroi-

diſſement de 12 ou 15 degrés que produit cette élévation ; d'où il ſuit que la raréfaction, produite par la diminution de preſſion dans un fluide auſſi léger, ne ſauroit rendre raiſon des effets que nous obſervons. Et ſi l'on ſuppoſoit que la quantité fondamentale de la chaleur eſt ſi énorme, que cette différence d'une trois millieme ſuffit pour rendre raiſon d'une différence de 12 ou 15 degrés dans le thermometre ; ce ſeroit un échaffaudage hypothétique de plus, qui augmenteroit encore l'improbabilité de la premiere hypotheſe.

La table de M. Lambert donne de trop grandes différences.

§. 929. Je dois enfin obſerver, par rapport à M. Lambert, que ce grand géometre n'ayant pas ſous les yeux un aſſez grand nombre d'obſervations ſur la température de l'air des montagnes, n'a déterminé la conſtante qui entre dans ſa formule, que par la théorie des réfractions ; enſorte qu'elle donne des accroiſſemens de froid plus grands qu'ils ne le ſont réellement. Dans l'exemple que cite M. Lambert lui-même, il ſuppoſe qu'à la hauteur où les neiges ceſſent de fondre, le thermometre eſt conſtamment au-deſſous de la congélation, & qu'à cent toiſes plus haut

il doit être de cinq degrés au moins plus bas que la glace, même dans les tems les plus chauds de l'année. Or, nous savons par expérience qu'il ne gêle point toujours dans les lieux assez élevés pour conserver des neiges éternelles, ni même à 100 toises au-dessus. Sur la cime du Buet, par exemple, qui est de 100 toises, au moins, plus élevée que la limite inférieure des neiges, j'ai vu le thermometre le 26 Août 1776 à + 1, 5, & le 13 Juillet 1778 à + 9, 8. De même sur l'Etna, qui malgré ses feux souterrains conserve des neiges éternelles; j'ai vu, le 5 Juin 1773, à 7 h. 20′ du matin, le thermometre à + 5. Dans le même moment, le thermometre au bord de la mer étoit à + 18, 5; par conséquent la différence n'étoit que de + 13, 5. Or, suivant la table de M. LAMBERT, §. 866, l'Etna étant élevé de 1672 toises au-dessus de la mer, cette différence auroit dû être au moins de 26 degrés. Enfin M. MURRITH a vu sur la cime du Mont-Vélan, le 31 Août 1779, à 10 h. 30′ du matin, le thermometre à + 3, 5. Or, cette cime, dont la hauteur est de 1732 toises au-dessus de la mer, surpasse au moins de 300 toises la

limite des neiges éternelles, comme on le verra dans le chapitre ſuivant.

Je pourrois citer un plus grand nombre d'obſervations, qui toutes confirmeroient les précédentes ; mais elles ſuffiſent bien pour faire voir que la table de M. Lambert donne la différence entre la chaleur des plaines & celles des montagnes, plus grande qu'elle n'eſt réellement.

§. 930. Je ne m'engagerai pas plus avant dans des queſtions de théorie ſur la nature du feu & de la chaleur ; je me contenterai de dire, que ſi les principes les plus ſimples & les plus univerſellement adoptés ſuffiſent pour expliquer la diminution de la chaleur ſur les montagnes, il n'eſt point néceſſaire de recourir à des hypotheſes qui ſont pour le moins douteuſes. C'eſt ce qu'a démontré, à ce que je crois, le célebre académicien Bouguer. Je vais tranſcrire ici ce qu'il a dit ſur ce ſujet dans ſon voyage au Pérou, *page* 51 *& ſuivantes.* Syſtême de Bouguer.

" On a eu raiſon, pour expliquer le
„ froid qu'on reſſent ſur le ſommet des
„ montagnes, d'inſiſter ſur le peu de durée
„ de l'action du ſoleil, qui ne peut frap-

„ per chacune de leurs faces que pendant „ peu d'heures, & qui ſouvent ne le fait „ pas. Une plaine horizontale, lorſque le „ ciel eſt pur, eſt ſujette ſur le haut du „ jour à l'action perpendiculaire des rayons „ dont rien ne diminue la force, au lieu „ qu'en un terrain fort incliné, les côtés „ d'une haute pointe de rochers preſque „ eſcarpés ne peuvent être frappés qu'o- „ bliquement. Mais conſidérons pour un „ inſtant un point iſolé, au milieu de la „ hauteur de l'athmoſphere; & faiſons abſ- „ traction de toutes montagnes, de même „ que des nues qui flottent dans l'air.

„ PLUS un milieu eſt diaphane, moins „ il doit recevoir de chaleur par l'action „ immédiate du ſoleil. La facilité avec la- „ quelle un corps très-tranſparent donne „ paſſage aux rayons, montre qu'à peine „ ſes petites parties en ſont frappées. En „ effet, quelle impreſſion pourroit-il en „ recevoir, pendant qu'ils le traverſent ſans „ preſque trouver d'obſtacle? Selon les „ obſervations que j'ai faites autrefois, la „ lumiere lorſqu'elle eſt formée de rayons „ paralleles, ne perd pas ici bas une „ 100000me. partie de ſa force, en par-

courant

» courant un pied dans l'air libre. On peut
» juger ſur cela combien peu de rayons
» ſont amortis, ou peuvent agir ſur ce
» fluide, en traverſant une couche qui n'a
» d'épaiſſeur, je ne dis pas un pouce ou
» une ligne, mais le ſimple diametre
» d'une molécule. Cependant la ſubtilité &
» la tranſparence ſont encore plus grandes
» en haut : on s'en appercevoit quelquefois
» à la vue ſimple dans la Cordeliere, en
» regardant les objets éloignés. Enfin l'air
» groſſier s'échauffe en bas par le contact
» ou par le voiſinage des corps plus denſes
» que lui, qu'il environne, & ſur leſquels
» il rampe ; & la chaleur peut ſe commu-
» niquer de proche en proche, juſqu'à une
» certaine diſtance. La partie baſſe de l'ath-
» moſphere contracte tous les jours par ce
» moyen une chaleur très-conſidérable, &
» elle peut en recevoir une d'autant plus
» grande, qu'elle a plus de denſité ou de
» maſſe. Mais on voit bien que ce n'eſt
» pas la même choſe à une lieue & demie,
» ou deux lieues au-deſſus de la ſurface de
» la terre, quoique la lumiere lorſqu'elle
» y paſſe ſoit un peu plus vive. L'air &
» le vent doivent donc y être toujours

„ extrêmement froids; & plus on confi-
„ dere des points élevés dans l'athmoſ-
„ phere, plus le froid y ſera pénétrant.

„ Au ſurplus, la chaleur dont nous avons
„ beſoin pour vivre n'eſt pas ſimplement
„ celle que nous recevons immédiatement
„ du ſoleil dans chaque inſtant. Le degré
„ momentané de cette chaleur ne répond
„ qu'à une très-petite partie de celle qu'ont
„ contracté tous les corps qui nous tou-
„ chent, & ſur laquelle la nôtre eſt à-
„ peu-près réglée. L'action du ſoleil ne
„ fait qu'entretenir à-peu-près dans le
„ même état le fond de la chaleur totale,
„ en réparant de jour les diminutions qu'il
„ a ſouffertes pendant la nuit, ou qu'il
„ reçoit continuellement. Si les degrés
„ ajoutés ſont plus grands que les degrés
„ de perte, la chaleur totale va en aug-
„ mentant, comme il arrive ici en été, &
" elle croîtra de plus en plus juſqu'à un
„ certain terme; mais, conformément à ce
„ que nous venons de voir, cette addi-
„ tion ou cette ſomme, pour ainſi dire,
„ de degrés accumulés, ne peut jamais aller
„ fort loin ſur le ſommet d'une haute mo-
„ tagne, dont la pointe, qui s'éleve beau-

» coup, n'eſt toujours que d'un très-petit
» volume. C'eſt par cette raiſon, que les
» alternatives du thermometre étoient ſi
» grandes ſur Pichincha ; au lieu qu'elles
» étoient moindres à Quito, & plus petites
» encore au bord de la mer. L'état le plus
» bas du thermometre en chaque lieu,
» ſe rapporte toujours à la quantité de
» chaleur acquiſe par le ſol ; & cette quan-
» tité étant très-petite ſur le ſommet de la
» montagne, la partie ajoutée par le ſoleil
» pendant le jour doit ſe trouver relative-
» ment plus grande.

» Il eſt certain qu'on peut comparer à
» la plupart des autres effets phyſiques,
» qui augmentent peu à-peu, & qui ſont
» renfermés dans des limites qu'ils ne paſ-
» ſent pas, la chaleur que contracte la
» terre par la continuité de l'action du
» ſoleil. Les degrés d'augmentation qui
» réſultent de la complication du tout,
» ne ſont jamais continuellement égaux ;
» ces degrés, principalement ſi on les con-
» ſidere vers le milieu de leurs progrès,
» vont en diminuant juſqu'à devenir nuls,
» ou juſqu'à ce que l'effet ceſſant d'aug-
» menter, touche à ſon dernier terme d'ac-

„ croiſſement. Or, il ſuit de là, que plus
„ la chaleur accumulée ou totale eſt petite
„ ou que plus elle eſt éloignée de ſon *maxi-*
„ *mum*, plus auſſi elle doit recevoir d'aug-
„ mentation dans un tems égal par l'action
„ de l'agent, quoique le même.

„ UNE particularité, qu'on obſerve en-
„ core, dans tous les endroits élevés de la
„ Cordeliere, & qui dépend de la même
„ cauſe, c'eſt que lorſqu'on paſſe de l'ombre
„ au ſoleil, on reſſent une plus grande dif-
„ férence qu'ici, pendant nos beaux jours,
„ dans la température de l'air. Tout con-
„ tribue quelquefois à Quito, à y rendre le
„ ſoleil extrêmement vif : on n'a alors qu'à
„ faire un pas, on n'a qu'à paſſer à l'ombre,
„ & on reſſent preſque du froid. La même
„ choſe n'auroit pas lieu, ſi le fond de la
„ chaleur acquiſe par le terrain étoit beau-
„ coup plus conſidérable. Nous voyons
„ auſſi maintenant pourquoi le même ther-
„ mometre mis à l'ombre, & enſuite au
„ ſoleil, ne ſouffre pas des changemens
„ proportionnels dans tous les tems, ni
„ dans tous les lieux. Cet inſtrument marque
„ ordinairement le matin, ſur Pichincha,
„ quelques degrés au-deſſous de la congé-

„ lation, ce qu'on doit regarder comme „ la température propre du poſte ; mais „ qu'on expoſe l'inſtrument au ſoleil pendant le jour, il eſt facile de juger que „ l'effet ſera fort grand, & beaucoup plus „ que double, quelle que ſoit la maniere „ dont on le meſure. „

§. 931. J'AJOUTERAI aux raiſons de M. BOUGUER, quelques expériences & quelques conſidérations qui vont encore à l'appui de ſon ſyſtême.

Autres conſidérations à l'appui de ce ſyſtême.

UN fait bien connu, & qui prouve à mon gré bien fortement que l'action des rayons ſolaires, conſidérée en elle-même & indépendamment des cauſes de refroidiſſement extérieur, eſt tout auſſi grande ſur les montagnes que dans les plaines, c'eſt que la force des lentilles & des miroirs ardens eſt la même à toutes les hauteurs. C'eſt une des premieres expériences que j'aie faites ſur les montagnes, à l'âge de 15 ou 16 ans. Je cherchai à Geneve un verre ardent, aſſez petit pour qu'il n'eût préciſément que la force néceſſaire pour allumer de l'amadou, je portai enſuite le même verre & le même amadou ſur le haut de

La force des verres ardens eſt la même ſur les montagnes

Saleve, & je le vis là, produire le même effet que dans la plaine, & même avec plus de promptitude. M. DE LUC ne nie point ce fait, il préſume même au contraire, que l'action des foyers cauſtiques „ devroit être de plus en plus forte dans „ un air plus rare, par deux raiſons; l'une, „ que les rayons du ſoleil ſeroient moins „ diſperſés par des réflexions & réfractions; l'autre, que la ſurface des ſubſtances expoſées à ce foyer, étant moins „ preſſée par l'athmoſphere, le fluide igné, „ développé dans leur intérieur, en ſortiroit avec plus de rapidité, & diſſiperoit „ plus aiſément leurs particules. „ *Hiſt. de la Terre* T. *V. p.* 592.

MAIS je demande ſi les deux raiſons qu'allegue ici M. DE LUC, & qui doivent, ſuivant lui, favoriſer dans un air raréfié l'action des rayons réunis au foyer d'un miroir ou d'une lentille, ne doivent pas auſſi favoriſer dans la même proportion l'action des rayons directs. Et ſi, comme il le croit, les rayons ſolaires ne ſont pas du feu, s'ils ne réchauffent les corps qu'en agitant le feu élémentaire que renferment ces corps, ſi ce feu élémentaire eſt un fluide élaſtique

plus rare sur les montagnes que dans les plaines, si les rayons du soleil n'agissent avec moins d'efficace dans les lieux élevés que parce que le fluide igné y est plus rare, ce même fluide ne devroit-il pas aussi être plus rare dans l'amadou que je porte sur une montagne, & par conséquent le verre ardent ne devroit-il pas avoir plus de peine à donner à cet amadou le degré de chaleur nécessaire pour sa combustion? Je sais bien que ce feu que l'on suppose se raréfier & se condenser par sa propre pression, n'est pas le feu qui entre comme élément dans la composition des corps, & que celui-ci demeure constamment le même, tant que ces corps ne sont pas décomposés. Mais la décomposition des corps, leur combustion qui met en liberté le feu élémentaire, ne se fait que par l'intermede du feu élastique; c'est celui-ci qui dilate, qui ébranle les parties des corps, & qui produit enfin la séparation de leurs élémens. Or, lors même que la quantité de feu principe ne diminue point, si celle du feu élastique est sensiblement diminuée, la dilatation, la fusion, la combustion des corps, feront par cela même, du moins suivant ce sys-

tême, plus difficiles à opérer, & par conſéquent, ſi ce ſyſtême étoit vrai, l'action des lentilles & des miroirs cauſtiques devroit être moins grande ſur les montagnes que dans les plaines.

Expérience ſur la chaleur directe du ſoleil dans un vaſe fermé.

§. 932. PERSUADÉ donc, avec BOUGUER, que la principale raiſon du froid qui regne ſur des cimes hautes & iſolées eſt qu'elles ſont entourées & refroidies par un air qui eſt conſtamment froid, & que cet air eſt froid, parce qu'il ne peut être fortement réchauffé, ni par les rayons du ſoleil à cauſe de ſa tranſparence, ni par la ſurface de la terre à cauſe de la diſtance qui l'en ſépare; je voulus voir ſi les rayons directs du ſoleil, auroient, ſur la cime d'une haute montagne, la même efficace que dans la plaine, lorſque le corps ſur lequel ils agiroient, ſeroit ſitué de maniere à ne pouvoir être que peu ou point refroidi par l'air environnant.

POUR cet effet, après diverſes tentatives dont les détails me meneroient trop loin, je fis faire, avec des planches de ſapin de demi pouce d'épaiſſeur, une boëte qui avoit, hors d'œuvre un pied de longueur ſur 9

pouces de largeur, & autant de hauteur; je fis doubler tout l'intérieur de cette boëte avec des plaques de liege noirci épaiſſes d'un pouce, & je la fermai par trois couliſſes de glaces bien tranſparentes, poſées les unes au-deſſus des autres, en laiſſant entr'elles un pouce & demi d'intervalle. Ainſi, quand cette boëte étoit préſentée au ſoleil, les rayons de cet aſtre pénétroient juſqu'au fond, après avoir traverſé les trois glaces. Un thermometre placé au fond de la boëte & rechauffé par le ſoleil, étoit donc garanti de l'action de l'air extérieur, d'un côté par trois glaces de verre & par les couches d'air interpoſées entr'elles, & de tous les autres côtés par une double enveloppe, l'une de bois d'un demi pouce, l'autre de liege d'un pouce d'épaiſſeur.

Dans l'intention de faire avec cette boëte deux expériences comparatives & bien paralleles entr'elles, je la fis porter ſur la cime du Cramont le 16 Juillet 1774; là, je la réchauffai lentement au ſoleil juſqu'à ce que le thermometre, qui étoit au fond, eut atteint le 50e degré: dès-lors je la tins expoſée directement aux rayons du ſoleil pendant une heure préciſe; c'eſt-

à-dire, depuis 2 h. 12^{l} jusqu'à 3 h. 12^{l}; & dans cette heure le thermometre monta de 50 à 70 degrés. Un thermometre semblable, appliqué sur le liege noirci au-dehors de la boëte, étoit monté à 21 degrés, & un troisieme thermometre, à boule nue, exposé en plein air aux rayons du soleil, à 4 pieds au-dessus du gazon, ne se soutenoit qu'à 5 degrés.

Le lendemain, de retour à Courmayeur où j'eus le bonheur d'avoir un tems clair, parfaitement semblable à celui de la veille, je choisis une prairie découverte dans laquelle j'établis mon appareil : je fis en-sorte, en le réchauffant lentement au soleil, qu'à 2 h. 12^{l} précises le thermometre au fond de la boëte se trouvât exactement à 50 degrés, & dès-lors je tins ma boëte constamment exposée au soleil pendant une heure précise, en la retournant aux mêmes périodes, & le même nombre de fois que sur le Cramont. Cependant le thermometre renfermé dans la boëte ne monta qu'à 69 degrés, c'est-à-dire, moins haut d'un degré que sur le Cramont, quoique celui qui étoit placé sur le liege en-dehors de la boëte montât de 6 degrés plus haut qu'au

Cramont, ſavoir à 27, & celui qui étoit en plein air, à 14 de plus que ſur la montagne, ſavoir à 19.

DONC, dans les circonſtances les plus ſemblables qu'il ſoit, à ce que je crois, poſſible de choiſir, une différence de 777 toiſes, dont la cime du Cramont eſt plus élevée que Courmayeur, diminua de 14°. la chaleur que les rayons du ſoleil étoient capables de donner à un corps entiérement expoſé à l'action de l'air extérieur; de 6 degrés ſeulement celle d'un corps qui étoit en partie à l'abri de cette action, & elle augmenta au contraire d'un degré celle d'un troiſieme corps qui en étoit entiérement garanti.

§. 933. J'AI fait d'autres expériences analogues à celles-là; j'en rapporterai même une ailleurs, §. 1002, & le réſultat a conſtamment été le même. (1) Il me paroit

Tranſparence de l'air, l'une des cauſes du froid ſur les montagnes.

(1) J'avois compté de rapporter ici la ſuite des expériences que j'ai faites avec cet inſtrument auquel j'ai donné le nom d'*heliothermometre*. Mais j'ai renoncé à ce deſſein dans la crainte de groſſir trop ce volume. Ce ſera le ſujet d'un ouvrage ſéparé. En attendant, ceux qui voudroient le connoitre un peu

donc bien évident que le froid de l'air qui entoure les montagnes, eſt la ſeule cauſe qui y diminue l'effet des rayons du ſoleil. Or, le froid de cet air s'explique de la maniere la plus ſimple par ſa tranſparence & par ſon éloignement de la ſurface de la terre.

LES Phyſiciens ne ſont pas unanimes ſur la nature de la lumiere les uns la regardent comme l'élément même du feu dans l'état de ſa plus grande pureté ; d'autres l'enviſagent comme un être d'une nature toute différente du feu, & qui, incapable par lui-même de réchauffer, n'a que le pouvoir de donner au fluide igné le mouvement qui produit la chaleur. Mais tous ſont d'accord à reconnoître, que la lumiere n'excite de la chaleur dans les corps, qu'autant qu'elle eſt abſorbée par eux ; toute celle qu'ils réfléchiſſent ou qu'ils tranſmettent, ne contribue nullement à les réchauf-

---

plus en détail, pourront voir une lettre que j'ai adreſſée ſur ce ſujet au Journal de Paris, & qui a été jointe au N°. 108, de l'année 1784. M. DU CARLA, a fait auſſi imprimer cette même lettre dans ſon traité du *Feu complet*.

fer. L'air lui-même, plus il eſt denſe, plus il eſt chargé de vapeurs, & plus il ſe réchauffe. Or il eſt certain que plus on s'éleve, & plus on trouve l'air dégagé de vapeurs; il a ſur les hautes cimes une tranſparence ſinguliere; le ciel y paroît d'un bleu qui tire ſur le noir. Et en cela je ſuis parfaitement d'accord avec M. DE LUC, qui inſiſte beaucoup ſur cette cauſe de la chaleur de l'air dans les plaines; mais comme cette cauſe ne paroît pas ſuffire pour expliquer un effet auſſi grand, il y joint la denſité du feu élémentaire; & moi qui n'admets pas cette denſité, du moins comme une cauſe capable de produire un effet ſenſible, j'y joins, avec BOUGUER, la réverbération des rayons du ſoleil par la ſurface de la terre & la communication de la chaleur propre à la maſſe intérieure du globe.

Chaleur réverbérée ſur la ſurface de la terre.

§. 934. L'INFLUENCE de la ſurface du terrain ſur la température des différens lieux, prouve bien fortement que c'eſt à la réverbération & à la communication de la chaleur de cette ſurface, qu'eſt dûe en grande partie la chaleur des plaines. Pourquoi, ſous la Zone-Torride, les petites isles jouiſſent-elles d'une température toujours ſup-

portable, tandis que le milieu des continens, situés sous les mêmes latitudes, est tourmenté par les plus violentes chaleurs, si ce n'est parce que la mer reçoit du soleil & renvoie dans l'air moins de chaleur que la terre. Pourquoi l'air est-il plus doux dans les pays septentrionaux, depuis que ces pays sont habités par des peuples agriculteurs, si ce n'est parce que les terres cultivées reçoivent & rendent plus de chaleur que les forêts. Pourquoi, dans le midi de l'Europe, sent-on une augmentation de chaleur considérable au moment qui suit la moisson, si ce n'est parce que le bled n'est pas susceptible de se réchauffer & de réverbérer dans l'air autant de chaleur que la terre (1). Mais je finis cette énumération

(1) M. LAMBERT insiste sur ces fait & sur des faits analogues dans divers endroits de sa *Pyrométrie*. Cela prouve que son opinion sur la cause du froid des hautes régions de l'air n'étoit point contraire à celle que j'ai adoptée. S'il a considéré l'ascension du fluide igné par sa légéreté spécifique, c'est plutôt pour le plaisir d'appliquer l'analyse à une hypothese qui en étoit susceptible, que pour en déduire la solution d tous les phénomenes; au reste sa formule subsiste, quelqu'hypothese qu'on adopte sur la cause

qu'il ſeroit aiſé de prolonger, & je ſuis même étonné d'être obligé de rappeler à un phyſicien tel que M. DE LUC, des faits auſſi connus, & qui prouvent pourtant d'une maniere ſi démonſtrative la vérité de la thèſe qu'il a voulu renverſer.

Réponſe à une objection.

§. 935. JE dois cependant répondre à deux objections : il en eſt une ſur laquelle M. DE LUC inſiſte beaucoup. Elle eſt fondée ſur une belle ſuite d'obſervations, faites par M. PICTET, ſur des thermometres ſuſpendus à différentes hauteurs. Il réſulte de ces obſervations, que, même pendant la préſence du ſoleil, la chaleur qui regne à 50 pieds n'eſt que d'un ou deux degrés plus petite que celle qui regne à 5 pieds ; (2)

de l'aſcenſion de la chaleur, pourvu qu'on ſuppoſe que cette même cauſe décroît avec la denſité de l'air.

(2) Je dis *d'un ou deux degrés plus petite* & non pas *la même*, comme le dit M. DE LUC. Car quoique ces deux thermometres indiquaſſent le même degré, comme celui d'en-bas étoit à l'ombre, & celui d'en-haut au ſoleil, il eſt clair que la chaleur de l'air devoit être plus grande en bas pour compenſer l'action directe des rayons du ſoleil. En effet l'impreſſion directe des rayons du ſoleil, même ſur un petit thermometre de mercure, ne ſauroit être évaluée à moins d'un ou deux degrés.

quoique le terrain soit alors de 15 ou 20 degrés plus chaud que l'air qui repose sur lui.

Mais ce fait ne me paroît pas prouver que ce terrain si chaud ne communique à l'air aucune chaleur, ce qui est physiquement impossible; il prouve seulement que cette chaleur se distribue dans l'air, avec beaucoup d'uniformité & de promptitude.

Au moment où la chaleur de la terre commence à agir sur la couche d'air qui la touche, cette couche se dilate, devient plus légere, s'éleve & va se mêler avec les couches supérieures: elle est remplacée par une autre qui la suit, & il s'établit ainsi des courans verticaux, qui mêlent & brassent, pour ainsi dire, ensemble les couches d'air voisines de la terre. Et si l'on y réfléchit bien, on verra qu'une différence d'un seul degré sur 50 pieds, malgré ce continuel mélange, est encore une très-grande différence, puisque si cette différence croissoit de bas en haut dans le même rapport, le haut d'une montagne médiocrement élevée, de 3000 pieds, par exemple, au-dessus de sa base, comme notre Saleve au-

dessus

deſſus du lac, ſeroit de 60 degrés plus froid que cette baſe, tandis qu'il l'eſt réellement à peine de 10. Lors donc que la différence moyenne entre deux thermometres, ſitués à 50 pieds l'un au-deſſus de l'autre, ne ſeroit que d'une ſixieme de degré, elle ſuffiroit amplement pour expliquer tous les phénomenes; car ce n'eſt point ici le cas des effets qui décroiſſent en raiſon des quarrés de la diſtance de leur cauſe, parce que ce n'eſt pas un centre unique duquel émane cette chaleur, ce ſont des couches paralleles, concentriques & à très-peu-près égales en ſurface, qui ſe la communiquent mutuellement.

QUANT à l'obſervation bien curieuſe & bien nouvelle de M. PICTET, que, pendant la nuit, la couche d'air la plus baſſe, depuis la terre juſqu'à 5 pieds au-deſſus, eſt plus froide que les couches ſuivantes, depuis cinq pieds juſqu'à 50, quoiqu'en même-tems la ſurface de la terre ſoit conſtamment plus chaude que l'air, il paroît que la raiſon générale de ce phénomene, c'eſt que la roſée, en tombant ſur la terre échauffée, s'évapore en partie & rafraîchit ainſi la couche d'air voiſine du lieu dans

lequel se forment ces vapeurs. Mais une explication précise & détaillée de ce fait n'est point une chose facile : elle exige des observations & des recherches nouvelles, que M. PICTTET se propose de faire, & dont on doit se promettre les résultats les plus intéressans.

Réponse à une seconde objection.

§. 936. IL faut encore résoudre une difficulté que l'on a souvent faite contre l'explication de la chaleur des plaines, par la réverbération de celle de leur surface. On objecte la grande étendue de quelques chaînes de montagnes; on dit que de telles étendues devroient suffire pour réverbérer une chaleur à-peu-près égale à celle des plaines.

JE répondrai, que quand on fait cette objection, on n'a pas bien présente à l'esprit la structure des montagnes. Les grandes chaînes ont à la vérité une largeur de 30, 40 lieues, sur une longueur beaucoup plus considérable. Mais tout cet espace ne forme pas une masse pleine & solide, dont la surface supérieure soit horizontale ; c'est au contraire un terrain coupé & sillonné en tout sens par de profondes vallées ; les

cimes ſont toutes à-peu-près iſolées, & c'eſt ſur ces ſommités que regne le froid ; car dans les vallées bien abritées, il regne une chaleur conſidérable : le bas Valais & la vallée d'Aoſte produiſent des plantes des pays chauds, qui ne croiſſent point dans les plaines ſituées ſous la même latitude ; on y entend chanter la cigale, on y recueille des vins très-forts. Or, ces effets ne ſont-ils pas dûs à la réverbération de la chaleur que prend le pied des montagnes qui entourent ces vallées.

Plus au contraire les cimes ſont aiguës & iſolées, plus elles ſont privées de cette réverbération, & plus elles ſont froides. M. Villars, célebre botaniſte du Dauphiné, a même obſervé que ce n'eſt pas tant la hauteur abſolue d'une montagne qui décide ſi l'air y ſera aſſez chaud pour nourrir telle ou telle plante, que ſa hauteur au-deſſus des vallées adjacentes ; enſorte que tel ou tel arbre, qui ne croîtroit point ſur une montagne iſolée d'une certaine élévation, croîtra ſur une montagne plus élevée, mais qui aura ſous elle une haute vallée dont elle empruntera la chaleur. Combien de fois n'avons-nous pas éprouvé

des chaleurs ſuffocantes en marchant dans des vallées remplies de neiges & de glaces, lorſque le ſoleil y brilloit par des jours parfaitement calmes ! Mais dès qu'il s'élevoit un vent un peu fort, le froid reprenoit ſon empire, parce que cet air venoit du dehors de la montagne, des eſpaces libres & vuides, où l'air n'eſt réchauffé que par l'infiniment petite partie des rayons ſolaires qu'il arrête dans leur paſſage, ou par le mêlange de quelques particules réchauffées qui ſe ſont élevées du fond des plaines.

J'OSE donc, malgré ces objections, me ranger à l'avis de BOUGUER, & croire avec lui qu'il n'eſt point beſoin d'hypotheſes très-ſubtiles & très-recherchées, pour expliquer le froid des hautes régions de l'air; & que tous les phénomenes qui ne dépendent s'expliquent par les raiſons ſimples, qui les premieres ſe ſont préſentées à l'eſprit de tous ceux qui s'en ſont occupés.

CHAPITRE XXXVI.

De la hauteur à laquelle ceſſe la fonte des neiges.

§. 937. " LE bas de la neige, „ dit le „ célebre BOUGUER, *Voyage au Pérou, p. XLVIII*, " forme une ligne aſſez exacte- „ ment de niveau dans tous les pays qui „ ſont aux environs de l'Equateur. Limites fixées par Bouguer.

„ MAIS ſi nous examinons, ajoute-t-il, „ la choſe d'une maniere plus générale, „ ſi nous portons la vue ſur tout le globe, „ cette ligne n'eſt pas exactement parallele „ à la ſurface de la terre : il eſt évident „ qu'elle doit aller en deſcendant d'une „ maniere graduée à meſure que l'on s'é- „ loigne de la Zone torride, ou qu'on „ s'avance vers les Pôles. Cette ligne eſt „ élevée de 2434 toiſes au-deſſus du niveau „ de la mer, dans le milieu de la Zone „ torride : elle ne ſera élevée vers l'entrée „ des Zones tempérées que de 2100 toiſes, „ en paſſant par le ſommet de Theyde,

„ ou du Pic de Ténériffe, qui a à-peu-près „ cette hauteur. En France & dans le „ Chili elle paſſera à 15 ou 1600 toiſes de „ hauteur; & continuant de deſcendre à „ meſure qu'on s'éloignera de l'équateur, „ elle viendra toucher la terre au delà des „ deux cercles polaires, quoique nous ne „ la conſidérions toujours que pendant „ l'été. „

Obſervation générale ſur ces limites.

§. 938. CETTE maniere générale & géométrique de conſidérer les phénomenes de la Nature, porte l'empreinte du génie. Auſſi ce paſſage a-t-il été copié dans tous les livres de phyſique générale, & répété dans tous les cours. Mais c'eſt par cette raiſon même, que je crois devoir relever deux erreurs dans la hauteur des points intermédiaires, par leſquels BOUGUER fait paſſer cette ligne qu'il appelle *la ligne du terme inférieur conſtant de la neige*. Ces erreurs ne peuvent faire aucun tort à la mémoire de cet académicien célebre, parce que ce n'étoit point d'après ſes propres obſervations qu'il avoit déterminé ces points intermédiaires.

Vraie hauteur de la ligne des

§. 939. LE P. FEUILLÉE, qui le premier meſura géométriquement le Pic de Téné-

riſſe, lui aſſigna 2213 toiſes de hauteur. BOUGUER, reprenant en conſidération un élément que le P. FEUILLÉE avoit négligé dans ſon calcul, crut devoir réduire cette hauteur à 2100 toiſes. Mais enſuite MM. DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ, ayant eux-mêmes répété cette meſure, ont réduit la hauteur du Pic à 1904 toiſes. *Voyage fait par ordre du Roi, Tome I. pag.* 379. La latitude du même Pic, d'après les obſervations des mêmes aſtronomes, eſt de 28° 17′ *Tome II, pag.* 497. neiges à l'entrée des zones tempérées.

SI donc on regarde la hauteur du Pic de Ténériffe, comme celle à laquelle les neiges ceſſent de ſe fondre à l'entrée des zones tempérées, il faudra rabaiſſer d'environ 200 toiſes ce point de la ligne *du terme inférieur conſtant de la neige.*

§. 940. MAIS ce point n'eſt pas le ſeul dans lequel cette ligne doive être rabaiſſée : celui qui correſpond à la France, & que BOUGUER place entre 15 ou 1600 toiſes, doit être placé entre 14 ou 1500, même pour la France méridionale. Car le Canigou, qui paſſe pour être la cime la plus élevée des Pyrénées, n'a que 1455 toiſes de hauteur, Sa hauteur en France.

& cependant M. DARCET assure que " *la* " *partie la plus élevée des Pyrénées est cou-* " *verte de neige dans toutes les saisons.* " *Discours sur l'état actuel des Pyrénées pag.* 22.

Sa hauteur sur l'Etna.

§. 941. MAIS il y a plus, l'Etna, malgré les feux qu'il recele dans son sein & une situation bien plus méridionale que la France, puisqu'il est entre le 37 & le 38me. degré de latitude, conserve des neiges éternelles à une élévation plus petite que 1500 toises. (1)

---

(1) Je rapporterai ici les détails de l'opération barométrique par laquelle j'ai déterminé sa hauteur. Le 5 Juin 1773, à 7 h. 20′ du matin, j'étois sur la cime de ce volcan. Je posai mon barometre exactement sur le bord du cratere ou de l'entonnoir qui le couronne. La hauteur de la colonne de mercure réduite, suivant la méthode de M. DE LUC, à celle qu'elle auroit eue si la chaleur du mercure eût été de 10 degrés du thermometre de Réaumur, se trouva de 18 pouces, 10 lignes & 15 seiziemes. Dans le même moment, à Catane, à un pied au-dessus du niveau de la mer, le mercure réduit aussi à la température de 10 degrés, se soutenoit à 28 pouces, 1 ligne, 2 seiziemes. Le thermometre exposé en plein air étoit au bord de la mer à + 18 $\frac{1}{2}$ de Réaumur,

DEPUIS la pointe du cône jusqu'à environ 100 toises au-dessous de l'orifice du cratere, les neiges se fondent en été; soit parce que les parois de cette partie de la cheminée du volcan sont assez minces pour laisser agir au dehors la chaleur du dedans, soit plutôt, parce que les fumées chaudes & sulfureuses qui en sortent se rabattent fréquemment sur le pourtour de la bouche, & contribuent ainsi à la fonte des neiges. Mais au-dessous de cette partie supérieure du cône, le Mont-Etna est pendant toute l'année couvert d'une zone, ou ceinture de neige, large d'environ 150 toises, que l'on découvre de très-loin en mer, & qui descend presque à 250 toises au-dessous de la cime.

---

ou + 4 de la division de M. DE LUC, & sur la cime de l'Etna, à + $3\frac{1}{2}$ ou — 31 de M. DE LUC. Le calcul fait d'après ces données, suivant les principes de ce physicien célebre, donne une élévation de 1672 toises au-dessus de la Méditerranée. Mais si l'on calcule cette même observation d'après les principes du Chevalier Schuckburg, qui trouve que la méthode de M. DE LUC donne les hauteurs de $\frac{2417}{10000}$ plus petites qu'elles ne sont réellement, la hauuteur de l'Etna sera de 1713 toises.

M. DE RIEDESEL, qui monta sur l'Etna, le 1er. Mai 1767, trouva les neiges encore établies auprès de la caverne du Chevreuil, *Spelonca del Capriolo*, qui, d'après mon observation du barometre, n'est élevée au-dessus de la mer que de 842 toises $\frac{1}{3}$. Comme j'y allois dans une saison qui étoit de 36 jours plus avancée, je ne rencontrai plus de neige à cette hauteur; mais à deux ou 300 toises plus haut on commençoit à en voir, partout où les enfoncemens du terrain la tenoient un peu à l'abri de l'ardeur du soleil; & un peu plus haut encore, elle n'avoit plus besoin d'abri. Sans doute, les neiges diminuerent encore jusqu'au mois de Septembre; mais il paroît cependant, d'après le témoignage des gens du pays, qu'il en reste toujours, dans des endroits découverts, qui ont certainement moins de 1500 toises d'élévation.

LES Auteurs anciens ont célébré ce contraste étonnant des neiges éternelles avec les flammes que vomit cet ancien & redoutable volcan,

Summo cana jugo cohibet, mirabile dictu,
Vicinam flammis glaciem, æternoque rigore
Ardentes horrent scopuli. Sil. Ital. *Lib. XIV.*

CLAUDIEN, dans ſon poëme *de raptu Proſerpinæ*, L. I.

Sed quamvis nimio fervens exuberat æſtu,
Scit nivibus ſervare fidem pariterque favillis.

STRABON enfin, L. VI.

Εσι δὲ τὰ χιλὰ τὰ ἄνω χωρία καὶ τεφρώδη, καὶ χίονα μεχὰ τῦ χειμῶνος.

ce qui ſignifie, que dans la partie nue la plus élevée, la montagne eſt couverte de cendres, & des neiges de l'hiver.

SI l'on pouvoit croire que ce fuſſent les ſels rejetés par le volcan, qui retardent la fuſion de la neige, je ferois obſerver; premiérement, que les ſels rejetés par les volcans ſont rares & en petite quantité; en ſecond lieu, que les ſels qui produiſent du froid par leur mêlange avec la glace accélerent la fuſion de cette même glace, bien loin dela retarder; & qu'ils ne produiſent même ce froid que parce qu'ils la fondent.

§. 942. QUANT aux Alpes, il y a une diſtinction eſſentielle à faire, entre les montagnes dont la hauteur ſurpaſſe beaucoup la limite inférieure des neiges, & celles qui ſe terminent à-peu-près à cette limite. Diſtinction à faire par rapport aux Alpes.

LES premieres, comme le Mont-Blanc, Limite in-

férieure des neiges sur les montagnes très-élevées.

les hautes Aiguilles, le Buet même, ont leur cime & leurs flancs couverts de grands amas de neiges éternelles, qui refroidiſſent de proche en proche les couches inférieures de l'air, imbibent continuellement d'une eau glacée les terres & les rochers qui ſont au-deſſous d'elles, & entretiennent ainſi pendant toute l'année des neiges à des hauteurs où elles ſe fondroient ſi elles étoient ſur des montagnes moins hautes, où elles n'auroient à combattre que le froid de l'air, & non des amas de frimats dans un état de congélation actuelle. Ainſi, ſans parler des glaciers, qui par une cauſe différente, deſcendent encore beaucoup plus bas, on peut dire en général que les neiges proprement dites, ne fondent guere au-deſſus de 1300 toiſes ſur les montagnes dont la hauteur totale ſurpaſſe 15 à 1600 toiſes.

Sa limite ſur les montagnes moins élevées.

§. 943. MAIS les cimes iſolées, ou qui du moins ne ſont pas immédiatement jointes avec de très-hautes montagnes, ſe débarraſſent de toutes leurs neiges lorſque leur élévation au-deſſus de la mer ne ſurpaſſe pas 1400 & quelques toiſes. Ainſi le Cramont & les Fours que nous avons obſer-

vés, & d'autres que nous verrons encore, qui ont environ 1400 toiſes de hauteur, ſe dégagent entiérement & produiſent quelques gramens & quelques autres plantes ſur leur ſommité. Mais toutes les montagnes dont la hauteur ſurpaſſe 1400 ou 1450 toiſes, conſervent à leur cime des neiges éternelles.

Donc, même pour ces montagnes iſolées, il faut rabaiſſer au moins de 100 toiſes la limite que Bouguer avoit fixée aux neiges éternelles, ſous le climat de la France.

Celles de la Suiſſe deſcendent encore plus bas.

§. 944. M le Général Peyffer, ſi connu par ſes talens, par ſon mérite perſonnel, & par le magnifique ouvrage en relief, dans lequel il a repréſenté avec l'exactitude la plus admirable plus de 100 lieues quarrées de montagnes de la Suiſſe, ne donne à la ligne des neiges que 1082 toiſes, au-deſſus du lac de Lucerne; ce qui, en ſuppoſant ce lac de 32 toiſes plus élevé que le nôtre, fait ſeulement 1302 toiſes au-deſſus de la mer. M. Peyffer a choiſi pour cette détermination la montagne du Geiſsberg, qui paroît bien propre à cet

uſage, puiſqu'elle ne conſerve que 10 à 12 toiſes de neiges pendant l'été. Il ſemble donc qu'à cet égard, il y a une grande différence entre les montagnes de la Suiſſe & celles de la Savoie; & cela confirme d'autant plus que la ligne des neiges eſt moins élevée qu'on ne le croit communément.

Erreur de M. GRUNER.

§. 945. CE qui m'a ſurtout engagé à entrer dans ces détails, & à m'appuyer de l'autorité de M. le Général PFYFFER, c'eſt que M. GRUNER, dans ſon Traité des glaciers de la Suiſſe, donne à la ligne inférieure des neiges une hauteur beaucoup plus grande. *Tom. III. p.* 28 *de l'édition originale en allemand*, *& pag.* 275 *de la traduction françaiſe.*

MAIS j'obſerverai d'abord, que M. GRUNER n'a point ou à-peu-près point obſervé lui-même les montagnes & les glaciers qu'il a décrits. Une mauvaiſe ſanté & quelques défauts de conformation le rendoient peu propre aux voyages néceſſaires pour des obſervations de ce genre. Il n'a travaillé que ſur des mémoires recueillis de toutes parts avec les plus grands

ſoins, & qu'il a rédigés avec beaucoup d'ordre & de clarté. Pour la partie de la hauteur des montagnes, il s'en eſt principalement rapporté aux meſures de feu M. MICHELY DU CREST; & c'eſt d'après lui & d'après une obſervation de M. FATIO DE DUILLIERS, qu'il fixe à 1500 toiſes la hauteur de la ligne des neiges éternelles. Il faut donc que je diſcute ici les obſervations de ces deux auteurs célebres.

Meſure de M. FATIO.

§. 946. M. FATIO, après avoir meſuré trigonométriquement au-deſſus de notre lac la hauteur du Mont-Anzeindaz, qui ſépare le Bas-Valais du Canton de Berne, avoit donné à cette montagne 1460 toiſes au-deſſus de la mer. Or, comme elle ne conſerve point de neige en été, elle paroiſſoit appuyer l'idée généralement reçue, que les neiges ne ſont perpétuelles qu'à la hauteur de 1500 toiſes.

MAIS il faut obſerver que M. FATIO avoit commencé par meſurer la hauteur de cette montagne au-deſſus du lac de Geneve, & qu'enſuite, pour exprimer ſon élévation au-deſſus du niveau de la mer, il avoit ajouté 426 toiſes au réſultat de ſon opé-

ration, parce qu'il croyoit le lac de Geneve élevé de 426 toises au-dessus de la mer. Or, les observations de M. DE LUC ont prouvé que la hauteur de ce lac n'est que de 188 toises, & qu'il faut par conséquent retrancher 238 toises de la hauteur que M. FATIO avoit assignée au Mont-Anzein-daz. Cette montagne n'a donc réellement que 1222 toises au-dessus de la mer, & ainsi elle ne prouve rien en faveur de l'opinion de M. GRUNER.

Mesure des montagnes par M. MICHELY.

§. 947. QUANT à M. MICHELY, il étoit certainement un bon mathématicien & un excellent observateur ; mais comme il a pris toutes ses mesures de la terrasse de la fortereſſe d'Arbourg, d'où il découvroit une grande partie de la chaîne des Alpes ; qu'il ne les a point lui-même parcourues ; & qu'il n'a eu connoissance de leurs noms & de leurs distances que par des rapports souvent erronés, il est tombé dans des erreurs inévitables sur la hauteur d'un grand nombre de montagnes. Il expose lui-même au bas d'une vue des Alpes qu'il a fait graver, la méthode qu'il a employée pour les mesurer.

» L'INSTRUMENT

« L'INSTRUMENT, dit-il, dont on se sert » pour mesurer toutes ces hauteurs, est un » niveau d'eau, de 24 pieds de roi de lon- » gueur. Au bout opposé à celui où l'on » vise, s'éleve perpendiculairement une » baguette, jusqu'à ce qu'elle rase le som- » met de la montagne qu'on veut mesurer. » Le nombre de pouces & lignes que cette » baguette fournit d'hauteur sur le niveau, » joint à celui de la longueur de l'instru- » ment, & de la distance de la montagne » du lieu où l'on est, donne par une regle » de trois, la hauteur de cette montagne » sur le niveau apparent. Toutes les dis- » tances ont été mesurées sur la carte de » SCHEUCHZER, avec le pied de roi; & le » pouce, en vertu de correction faite, y a » été évalué à 3266 toises 4 pieds. On a » de plus une table calculée sur les prin- » cipes de M. PICARD, pour déterminer » les haussemens du niveau apparent sur le » vrai, & l'on a pris sur cette table, sui- » vant la distance, le nombre de toises de » ce haussement, qui, ajouté au précé- » dent, a donné la hauteur de la mon- » tagne, sur le niveau vrai. Enfin, en vertu » d'assez bonnes expériences du barometre,

„ on a évalué la hauteur de la fortereſſe
„ d'Arbourg ſur la mer à 237 toiſes de Paris :
„ & ces trois ſommes additionnées ont
„ déterminé toutes les hauteurs des mon-
„ tagnes de ce proſpect. Tout ce qui n'eſt
„ pas neigé en tout tems, eſt hâché dans
„ le deſſin. Ce qui n'a que le ſimple trait eſt
„ *Gletſcher* (glacier), roc, ou précipice.
„ Toutes les cimes pointues, & dont le
„ talus eſt roide, ſont de roc, & n'ont pas
„ de neige. Fait au château d'Arbourg en
„ Janvier 1755. Par l'auteur de la mé-
„ thode d'un thermometre univerſel. 3e.
„ Correction. „

SACHANT que M. le Général PEYFFER avoit été en liaiſon avec feu M. MICHELY, & qu'il eſt l'homme du monde qui connoît le mieux ces montagnes & toutes leurs dimenſions, j'eus l'honneur de lui écrire pour lui demander ce qu'il penſoit de ce proſpect & des meſures qui y ſont indiquées. Voici ſa réponſe.

„ COMME le proſpect de feu M. MICHELY
„ a eu un grand crédit, qu'il a fait loi
„ pour l'élévation des montagnes, & qu'il
„ eſt pourtant très-fautif, je trouve eſſen-

„ tiel que vous en redreſſiez les erreurs
„ dans votre ouvrage. L'inexactitude de la
„ carte de SCHEUCHZER en a occaſionné;
„ mais elles ſont très-petites en compa-
„ raiſon de celles qui ſont venues de ce
„ qu'on l'a trompé ſur les noms des cimes:
„ on lui en a fait prendre de très-voiſines
„ pour de très-éloignées. Vous pouvez,
„ Monſieur, me citer à cet égard. J'ai dé-
„ montré à M. MICHELY ſes erreurs; il
„ fut déſeſpéré d'avoir produit ſon proſ-
„ pect. Je ſerois très-fâché de faire tort à
„ ſa mémoire; ſon opération étoit belle
„ pour un homme renfermé dans un baſ-
„ tion, & qui ne pouvoit travailler que
„ d'un ſeul point. La faute retombe plus ſur
„ ceux qui l'ont trompé ſur les noms. M.
„ MICHELY avoit déjà reconnu quelques-
„ unes de ces erreurs avant que je fuſſe le
„ trouver à Arbourg, & il m'avoit envoyé
„ le proſpect ci-joint (1) dans lequel il les

(1) M. le général PFYFFER avoit eu la bonté de m'envoyer le proſpect corrigé dont il parle ici; il y avoit même joint une note de quelques autres erreurs. Je penſois à le faire graver de nouveau pour le joindre à ce volume; mais j'ai renoncé à ce projet, lorſque j'ai vu que, malgré les notes de M.

„ avoit corrigées.„ *Lucerne*, 10 *Janv.* 1779.

RIEN ne prouve mieux l'exactitude de M. MICHELY, lorsqu'il n'étoit pas trompé par de faux rapports sur les noms & les distances, que la justesse des mesures qu'il a données des montagnes dont la position lui étoit bien connue.

JE citerai pour exemple le Mont-Pilate, auquel il donne 1166 toises au-dessus de la mer. D'après les mesures de M. le général PFYFFER, la corne du dôme de cette montagne est élevée de 972 toises au-dessus du lac de Lucerne, ce qui fait 1192 au-dessus de la mer, & revient par conséquent, à 26 toises près, à la mesure de M. MICHELY. (2)

PFYFFER, il reste dans ce prospect un grand nombre de montagnes dont les vrais noms & par conséquent les hauteurs ne sont point sûrement connues.

(2) M. GRUNER ne cite pas l'autorité d'après laquelle il attribue à l'une des sommités du Mont-Pilate une hauteur de 1403 toises, & à une autre sommité de la même montagne celle d'environ 1500. Comme cette montagne se dépouille en entier de ses neiges, il tiroit de-là un troisième argument en faveur de son système sur la hauteur des neiges perma nentes. Mais les mesures de M. PFYFFER, d'accord avec celles de M. MICHELY, prouvent que cet argument n'a pas plus de force que les autres,

C'EST donc indubitablement par un effet de ces fauſſes dénominations, que M. MICHELY, & après lui M. GRUNER ont attribué à la ligne des neiges dans les Alpes une hauteur de 1500 toiſes, puiſque les obſervations les plus sûres, confirmées par celles de M. le général PFYFFER, lui donnent tout au plus 1400 toiſes, & même bien moins dans le Nord de la Suiſſe.

JE ne connois pas aſſez bien les montagnes du Nord de l'Europe, pour déterminer les gradations par leſquelles la ligne des neiges perpétuelles s'abaiſſe vers l'horizon, pour venir enfin ſe confondre avec lui dans le voiſinage des pôles. Les naturaliſtes du Nord, qui ont ſi bien décrit les productions de leurs montagnes, ne nous ont pas donné des lumieres auſſi sûres, touchant leur hauteur abſolue, & celle des neiges qu'elles conſervent pendant l'été.

CHAPITRE XXXVII.

De Courmayeur à la Cité d'Aoſte.

Cette vallée coupe ici la chaine des Alpes.

§. 948. En faiſant cette route, on ſuit comme je l'ai déjà dit, juſqu'auprès de St. Didier, le chemin pavé, étroit & rapide, que nous prîmes en allant au Cramont. On laiſſe St. Didier ſur ſa droite, & on voit ſur ſa gauche une montagne nommée *Beuron*, dont les couches coupées preſqu'à angles droits par la vallée, prouvent qu'elle appartient à la claſſe des vallées tranſverſales. Ces couches s'élevent contre la chaîne centrale.

La vallée eſt d'abord étroite, & un peu ſauvage; mais comme la deſcente eſt rapide, elle devient bientôt plus chaude & plus fertile. Auprès de Courmayeur elle eſt trop élevée pour des arbres fruitiers, ſi ce n'eſt des cerifiers & des poiriers ſauvages. L'arbre que l'on plante le plus volontiers le long des chemins & dans les prairies, eſt le freſne, parce que ſa feuille, cueillie verte

& séchée avec soin, est un excellent fourrage pour les bestiaux pendant l'hiver.

§. 949. A une lieue & demie de Courmayeur, on rencontre les premieres vignes; elles sont disposées d'une maniere fort singuliere : ce sont des treilles basses, soutenues en l'air, dans une situation à peu-près horizontale, à la hauteur de 4 ou 5 pieds. Cette situation est très-défavorable à la maturité du raisin, parce que ces treilles serrées empêchent les rayons du soleil de pénétrer jusqu'à la terre & de la réchauffer. Je crus d'abord que l'on suivoit cette pratique pour recueillir quelques légumes & quelques grains de peu de valeur, que l'on seme sous ces treilles, & qui privés là d'air & de lumiere, y réussissent très-mal : mais j'appris qu'on étoit en quelque maniere contraint à ce genre de culture par la nature du sol de la vallée. Ce sol est du roc recouvert d'une si petite quantité de terre, que les ceps ne peuvent réussir que quand on les plante dans des trous ou dans des fentes, qui se trouvent à de si grandes distances, que le terrain ne seroit pas suffisamment garni si l'on n'étendoit pas de

Premiers vignobles.

cette maniere le petit nombre de ceps que l'on peut y planter.

BIENTÔT après que l'on eſt entré dans ces vignes, la vallée devient plus large, plus riante; on traverſe de beaux vergers & des champs bien cultivés, au milieu deſquels on laiſſe à ſa droite un grand village nommé *Morgès*.

Situation des couches.

§. 950. A un quart de lieue au-delà de Morgès, on paſſe vis-à-vis d'une grande fiſſure, formée par un torrent qui ſort des montagnes de la gauche, & l'on voit à la faveur de cette ouverture, que la montagne qui borde la vallée, de même que d'autres montagnes plus éloignées que l'on découvre au travers de cette ouverture, tournent toutes leurs eſcarpemens du côté de la chaîne centrale, contre laquelle s'élevent leurs couches.

DE ce côté de la vallée, les montagnes ſont toutes calcaires, à veines ondées, mêlées de mica; on en voit ſur la route de grands fragmens ſemblables au marbre nommé *cipolino*, & d'une très-belle qualité. Les toits des maiſons ſont couverts de feuillets minces de cette même pierre.

UN peu plus loin on passe sous l'ancien château de *La Salle*, remarquable par une tour ronde, très-élevée, au centre du bâtiment, & par des murs aussi très-hauts, couronnés de crénaux, qui l'entourent à une grande distance. A un quart de lieue du château, & à deux lieues & demie de Courmayeur, on traverse le village de *La Salle* qui est une rue très-longue, très-étroite, mal pavée, bâtie sur le penchant d'un grand vignoble.

ON traverse ensuite une large & profonde ravine, creusée dans un amas de sable, de terre & de débris de montagnes, charriés & accumulés par le torrent qui y coule. Jusques-là, & même un peu plus loin, les montagnes de la gauche que l'on continue de côtoyer, paroissent toujours calcaires, & leurs escarpemens tournés contre la chaîne centrale.

Passage des secondaires aux primitives.

§. 951. MAIS à une demi-lieue de La Salle, les montagnes de la gauche commencent à s'approcher de la nature des primitives; il entre un peu de quartz dans leur composition, & le mica qui se trouve déjà dans les *cipolino* que nous venons de

voir, est dans celles-ci en plus grande quantité. On y voit aussi un mêlange de pierre de corne. Celles dans lesquelles domine ce dernier genre sont de couleur verte, & se fondent au chalumeau en un verre noir & luisant, qui s'affaisse sur le tube de verre, & ne se bourfouffle point avant de se fondre. Les montagnes de l'autre côté de la Doire paroissent aussi avoir changé de nature.

Etroit défilé.

§. 952. A une lieue & un quart de La Salle, nous quittâmes la rive gauche de la Doire, que nous avions constamment suivie depuis Courmayeur, & nous passâmes à sa droite. Bientôt après la vallée se resserre & souffre un de ces étranglemens dont j'ai souvent parlé; la montagne est coupée à pic dans toute sa hauteur, & le chemin passe sur une étroite corniche au dessus d'un précipice, au fond duquel coule la riviere. Cet étroit défilé, d'autant plus important qu'il est impossible de passer de l'autre côté de la Doire, est défendu par une porte, par deux ponts-levis placés sur de profondes coupures pratiquées dans toute la largeur du chemin, & par un corps-de-garde construit sur un rocher qui domine le passage.

LES rochers entre lesquels passe la riviere, sont d'une roche feuilletée quartzeuse & micacée Les feuillets sont, ici verticaux, là inclinés; souvent ils sont ondés; quelquefois même ils forment des Z à angles aigus; mais malgré ces sinuosités & ces ondulations, la direction des plans est constamment la même. On voit de-là une jolie cascade tomber du haut des rochers qui dominent la rive gauche de la Doire.

A une demi-lieue du pont, le village d'*Avise*, situé de l'autre côté de la riviere, présente un payſage extrêmement pittoresque; des tours & des châteaux gothiques, la riviere & des vignes sur le devant, de beaux vergers sur les derrieres, & la montagne au-dessus de ces vergers. Il est bâti sur des éboulis qui continuent encore plus loin. Avise.

AVANT d'arriver vis-à-vis de ce joli village, on suit encore un chemin en corniche sur la Doire, au pied d'un roc semblable au précédent, à feuillets toujours ondés, mêlés de quelques veines d'une roche de corne d'un verd noirâtre, tendre

ſemblable à la terre que l'on trouve dans les fours à cryſtal, & qui préſente au chalumeau les mêmes phénomenes que celle du paragraphe précédent. Les couches de cette pierre deviennent par intervalles plus dures & plus compactes, mais reprennent enſuite leur premiere nature. La rive oppoſée eſt bordée de rochers du même genre.

ON deſcend enſuite la longue & vilaine rue du village de *Livrogne*, au bas duquel on traverſe le torrent qui vient du *Val Régence*, en italien *Val di Rema*.

Arvier. ON a enſuite une route charmante dans des prairies ombragées par de beaux noyers; & dans une heure & un quart depuis les ponts-le-vis, on vient à *Arvier*, grand village, où l'on dîne ordinairement en venant de Courmayeur à la Cité. Nous avions mis quatre heures & demie à faire cette route, la chaleur étoit très-incommode : nous nous y ſerions volontiers arrêtés, mais les cabarets étoient fermés, parce que leurs maîtres étoient à l'ouvrage dans les campagnes. Il fallut donc continuer notre route.

Stéatites. AU-DELA d'Arvier, & même avant d'y arriver, on trouve dans le chemin des frag-

mens détachés d'une stéatite verte, du genre de celle que WALLERIUS nomme *Steatites lamellosus nitens.* Les montagnes qui bordent la vallée, sont cependant toujours des roches feuilletées de divers genres, qui s'abaissent en s'éloignant d'Arvier, & sont ensuite remplacées, au moins sur la gauche, par des éboulis.

§. 953. A une demi lieue d'Arvier, on passe à l'entrée d'une grande vallée, marquée sur la carte sous le nom de *Val di Savera vecchia.* Elle paroît formée par la réunion de deux autres qui sont séparées par une montagne haute & étroite. Ces deux vallées coupent presque à angles droits celle que nous suivons, & n'en ont point de correspondante sur la rive gauche de la Doire : même au contraire, vis-à-vis de leur embouchure, s'élève une montagne haute & uniforme. Après avoir passé cette embouchure, on voit en se retournant sur la droite, que les montagnes qui bordent cette vallée sont très hautes, encore couvertes de neiges & inclinées en montant du Nord au Midi. Ce sont sans doute celles que du haut du Cramont je voyois monter

Val di Savera vecchia.

contre cette chaîne primitive qui passe au-dessus du Val deCogne.

Villeneuve, Crétins.

§. 954. BIENTÔT après on vient à *Villeneuve d'Aoste.* Ce bourg situé dans un fond ferré entre des montagnes assez élevées, est remarquable par l'affreuse quantité de Crétins dont il est affligé. On sait qu'on donne dans le Vallais le nom de *Crétins* à des imbécilles qui ont ordinairement de très-gros goîtres, & que cette maladie est endémique dans quelques vallées des Alpes. J'en ferai le sujet d'un chapitre séparé. Dans la vallée d'Aoste, où il y en a peut-être encore plus que dans le Vallais, on les nomme *Marons.* La premiere fois que je passai à Villeneuve, tous les êtres raisonnables du village en étoient sortis pour les travaux de la campagne; il ne restoit, ou du moins l'on ne voyoit dans les rues que des imbécilles. Je ne connoissois pas encore les signes extérieurs de cette maladie: je m'adressai au premier que je rencontrai pour lui demander le nom du village; & comme il ne me répondoit point, je m'adressai à un second, puis à un troisieme mais un morne silence ou quelques sons inarticulés étoient leur unique réponse, &

l'étonnement ſtupide avec lequel ils me regardoient, leurs goîtres énormes, leurs groſſes levres entr'ouvertes, leurs peſantes & épaiſſes paupieres, leurs ganaches pendantes, leur teint baſané, avoient quelque choſe de tout-à-fait effrayant : on auroit dit qu'un mauvais génie avoit changé en animaux ſtupides tous les habitans de ce malheureux village, en ne leur laiſſant de la figure humaine que ce qu'il en falloit pour qu'on pût connoître qu'ils avoient été des hommes. Je ſortis de-là avec une impreſſion d'effroi & de triſteſſe qui ne s'effacera jamais de mon ſouvenir.

Couches calcaires micacées.

§. 955. En ſortant de Villeneuve on traverſe la Doire, & on paſſe ſous un roc partagé par la riviere. Au premier coup-d'œil, on prendroit cette pierre pour une roche feuilletée proprement dite, *Saxum fornacum W.* ; mais outre le quartz & le mica, elle renferme une quantité aſſez conſidérable de parties brillantes & confuſément cryſtalliſées de pierre calcaire. Le vinaigre diſtillé, infuſé à froid ſur 100 grains de cette roche pulvériſée, en a extrait 17 grains $\frac{1}{2}$ de terre calcaire. Les couches de cette roche ſont inclinées en montant contre le Nord-

Oueſt, ſous un angle d'environ 20 degrés. Elles ſont coupées par des fentes planes, perpendiculaires à l'horizon; ce qui prouve que ces couches ont conſervé leur ſituation originelle. En effet, cet angle de 20 degrés eſt aſſez petit pour que des ſédimens, & à plus forte raiſon, des cryſtalliſations, puiſſent le prendre en ſe dépoſant au fond des eaux.

Ici nous avions à notre droite la haute montagne que nous avions vue de la cime du Cramont, & qu'on nous diſoit être, comme elle eſt effectivement, au-deſſus de Cogne. Il deſcend un glacier des flancs de cette montagne.

De Villeneuve à la Cité.

AU-DELA de Villeneuve la vallée s'élargit conſidérablement & prend un fond horizontal qu'elle n'avoit point encore eu : elle s'étoit, à la vérité, ouverte vis-à-vis de Morgès, mais ſans avoir, comme d'ici à la Cité, un fond parfaitement égal & de niveau.

A vingt minutes de Villeneuve, on traverſe le village de *St. Pierre*, & on laiſſe à gauche ſon grand & antique château bâti ſur le roc.

UNE

UNE petite demi-lieue plus loin, on paſſe au pied d'un roc calcaire, mêlé de mica, dont les couches montent au Sud. On voit delà, au pied de la montagne à droite, le château des *Amavilles*, remarquable par ſa forme triangulaire, flanqué d'une tour ronde à chacun de ſes angles. Cette forme peu commune n'eſt point déſagréable.

PEU après, on paſſe ſous un vieux château, bâti ſur des terres éboulées, hors deſquelles on voit effleurir des ſels, qui me paroiſſent être de la ſélénite mêlée d'un peu d'alun.

EN approchant de la Cité, la vallée s'élargit toujours davantage, les montagnes de part & d'autre ont peu de phyſionomie, elles paroiſſent tourner le dos à cette même vallée, dont la direction approche de l'Eſt-Sud-Eſt. Je les ſoupçonne de pierres calcaires micacées, alternant avec des ſtéatites. Nous mîmes deux heures de Villeneuve à la Cité, & en tout ſept heures & demie depuis Courmayeur.

LA Cité d'Aoſte, *Auguſta Prætoria*, capitale du Duché de ce nom, eſt une petite

ville, réſidence d'un Evêque. Il y a un Chapitre, un College, pluſieurs Couvents: les rues ſont aſſez droites & d'une bonne largeur; elles ſont preſque toutes arroſées par des canaux d'eau courante, établiſſement tout-à-la-fois bien ſain & bien commode pour le peuple. Cette ville paroît avoir été beaucoup plus conſidérable du tems des Romains, à en juger du moins par les ponts, l'amphitéâtre & les autres conſtructions dont on y voit encore les reſtes.

CHAPITRE XXXVIII.

De la Cité d'Aoſte à Yvrée.

§. 956. Ici la route commence à être praticable en voiture : elle eſt cependant bien mauvaiſe dans les villages, dont les rues ſont étroites, mal pavées, & ſouvent en pente rapide : ces inconvéniens ſont encore plus ſenſibles à cheval qu'en voiture. Cependant nous continuâmes le voyage ſur nos mulets ; & pour faire à loiſir nos obſervations, nous mîmes un jour & demi à faire ce trajet, que l'on peut faire, & que j'ai moi-même fait une autre fois dans un ſeul. Généralités ſur cette route.

§. 957. A quelques minutes de la ville d'Aoſte, le grand chemin de l'Italie, que nous ſuivons, paſſe ſous un arc de triomphe érigé en l'honneur d'Auguste. Cet arc qui étoit anciennement revêtu de marbre, eſt conſtruit de grands quartiers d'une eſpece aſſez ſinguliere de poudingues ou de grès à gros grains. C'eſt un aſſemblage Arc d'Auguſte.

de fragmens, preſque tous angulaires, de toutes ſortes de roches primitives, feuilletées, quartzeuſes, micacées; les plus gros de ces fragmens n'atteignent pas le volume d'une noiſette. La plupart des édifices antiques de la cité d'Aoſte & de ſes environs ſont conſtruits de cette matiere; & les gens du pays ſont perſuadés que c'eſt une compoſition; mais j'en ai trouvé des rochers en place dans les montagnes au Nord & au-deſſus de la route d'Yvrée.

Nature de la vallée & de ſes montagnes.

§. 958. La vallée eſt ici large, à fond plat: elle ſe dirige à l'Eſt ou plus exactement à 10 degrés de l'Eſt par Nord. Les montagnes de part & d'autre tournent le dos à la vallée, & leurs couches montent en s'en éloignant. Je me ſuis aſſuré que celles de la gauche, ou au Nord, ſont auprès de la Cité, d'une roche compoſée de quartz & de mica. Cette roche, qui ſe ſépare aiſément par feuillets plans, fermes & bien dreſſés, eſt d'un trés-grand uſage dans le pays; on en couvre les murs, les maiſons mêmes, on en revêt les marches des eſcaliers, les chambranles des portes & des cheminées, &c.

A demi-lieue de la Cité, nous remarquâmes au midi, de l'autre côté de la Doire, une haute montagne, dont la cime eſt couverte de neige, & de laquelle deſcend un petit glacier, le dernier que l'on voie ſur cette route en allant en Italie.

§. 959. A une lieue & demie de la Cité, on traverſe *Villefranche*, village peu conſidérable, & à une lieue plus loin, celui de *Nuz* où nous vînmes coucher Quoique ce ſoit un bourg aſſez conſidérable, les lits de l'auberge étoient ſi peu attrayans, que nous leur préférâmes une botte de paille dans la grange. Villefranche. Nuz.

ENTRE Villefranche & Nuz, je ramaſſai des fragmens de pierres ollaires aſſez remarquables. Ces pierres, du genre des ſerpentines, dures & d'un verd obſcur, paroiſſent à leur ſurface parſemées d'aiguilles d'un blanc jaunâtre; lorſqu'on caſſe la pierre, on voit que ces aiguilles ſont les coupes tranſverſales de lames d'un verd clair, demi-tranſparentes, ſemblables à de la cire, & qui paroiſſent le produit d'une ſecrétion ou d'une cryſtalliſation confuſe des parties les plus pures de la pierre. Pierres ollaires.

Lorſqu'on expoſe au chalumeau des fragmens très-déliés, fins, & un peu alongés de cette matiere verte, ils y deviennent d'un blanc éblouiſſant, & ſe fondent en lançant des étincelles produites par l'explosion des petites bulles qui ſe forment pendant la fuſion. D'autres fragmens de ces ſtéatites contenoient des maſſes plus conſidérables de cette matiere verte. La partie noire de ces mêmes ſtéatites réſiſte mieux au feu du chalumeau; il s'en trouve cependant çà & là des particules qui ſe réduiſent en un verre noir & brillant. On ne voit point le long de la grande route les rochers dont ces fragmens ont été détachés. Ces rochers doivent cependant avoir une aſſez grande étendue; car ces fragmens ſont très-abondans, & il s'en trouve même au-delà de Nuz.

Roches de corne & calcaires micacées.

En revanche, on trouve ſur cette route des rochers d'une pierre de corne tendre, de couleur verte. *Corneus fiſſilis mollior fibroſus* W. Les couches de cette pierre tournent le dos à la vallée & montent au Nord Nord-Oueſt, ſous un angle de 30 à 40 degrés. Elles alternent avec des calcaires mêlées de mica, & nous verrons ſur cette

route d'autres exemples de ces alternatives. Ces pierres de corne, quoiqu'interposées entre des couches calcaires, ne contiennent pas des élémens calcaires libres ou qui faſſent effervescence avec les acides ; elles renferment plutôt des grains de quartz à raiſon deſquels l'acier en tire çà & là des étincelles.

§. 960. AU-DELA de Nuz, les montagnes qui bordent au midi la vallée, & dont on voit d'ici très-bien la ſtructure, ſont compoſées de grandes couches appliquées les unes contre les autres & terminées par des cimes aiguës, eſcarpées contre le midi ; elles tournent ainſi le dos à la vallée, dont la direction eſt toujours à 10 degrés de l'Eſt par Nord. Celles de la gauche que nous côtoyons, & qui ſont de nature ſchiſteuſe, tournent auſſi le dos à la vallée en s'élevant contre le Nord. Je crois pouvoir conclure de là, que cette vallée eſt une de celles dont la formation tient à celle des montagnes mêmes, & non point à l'éroſion des courans de la mer ou des rivieres Les vallées de ce genre paroiſſent avoir été formées par un affaiſſement partiel des couches des montagnes, qui ont

Cette vallée n'a pas été formée par les eaux.

consenti, dans la direction qu'ont actuellement ces vallées.

Un peu au-delà de Nuz, la vallée ceſſe d'être large & plane, comme elle étoit dans les environs de la Cité: elle devient étroite & très-variée; là ſtérile & ſauvage, ici couverte de vergers & de prairies arroſées par la Doire.

Changement dans la ſituation des couches.

§. 961. LES couches des montagnes à notre gauche, qui depuis la Cité avoient conſtamment couru à l'Eſt & monté au Nord, paroiſſent changer à un quart de lieue du village de *Chambave*, qui eſt à une lieue & un quart de Nuz. Elles montent d'abord au Sud-Eſt, & un peu plus loin droit au Sud, tandis que de l'autre côté de la vallée elles paroiſſent monter à l'Eſt.

Châtillon.

§. 962. LA petite ville de *Châtillon* eſt à une lieue de Chambave: nous la traverſâmes ſuivant ſa longueur par une rue très-rapide, mais large, bien pavée, diviſée par un canal d'eau claire & courante, & ornée de pluſieurs fontaines. Les toits ſont couverts de grandes dalles de roche feuilletée. Avant d'y arriver on traverſe, ſur un beau pont de pierre d'une ſeule arche, l'in-

tervalle de deux rochers, séparés à une profondeur étonnante, par un torrent qui descend d'une haute montagne nommée *Mont-Cervin.* On voit plus bas les ruines d'un autre pont qu'on dit être des Romains.

§. 963. LE village de *St. Vincent*, à une demi lieue de Châtillon, est devenu célebre par les eaux minérales que l'on y a nouvellement découvertes, & par la savante analyse qu'en a faite M. GIOANETTI. Elles sont du même genre, mais beaucoup plus riches que celles de la Victoire de Courmayeur : elles contiennent par livre de 12 onces. S. Vincent; ses eaux minérales.

Air fixe	15 grains	$\frac{27}{32}$
Sel de Glauber cryſtalliſé	57 . . .	$\frac{83}{98}$
Natron	8 . . .	$\frac{7}{36}$
Sel marin	3	$\frac{1}{2}$
Terre calcaire	8	$\frac{1}{12}$
Argille	0	$\frac{79}{84}$
Fer	0	$\frac{1}{7}$

§. 964. ENTRE Châtillon & St. Vincent, on côtoie à gauche des rochers calcaires mêlés de mica, qui montent contre le Sud-Eſt. Route de Châtillon à S. Vincent.

JE trouvai ſur cette route des débris de

roche grenatique, de ſchorl, de roche de corne & de ſtéatites, qui me donnerent bien des regrets de n'avoir pas le tems de parcourir les montagnes qui bordent ce côté de la vallée. Mais ces regrets furent en partie diminués par le plaiſir de voir un peu plus loin de beaux rochers des mêmes genres de pierres.

EN ſortant de St. Vincent, on entre dans une route charmante qui traverſe de beaux bois de chataigners, dont le fond eſt un tapis de la plus belle verdure. On voit dans cette forêt ſortir çà là des rochers de ſtéatite, dont les couches montent au Sud-Eſt, en faiſant avec l'horizon des angles d'environ 30 degrés.

Idée générale du mont-Jovet.

§. 965. A demi-lieue de St. Vincent, on commence à deſcendre le chemin qui porte le nom de *Mont-Jovet*, village ſitué au pied de la montagne, ſur le bord de la Doire. Ce chemin, taillé de main d'homme dans le roc vif, à une hauteur conſidérable au-deſſus de la riviere, eſt un ouvrage admirable; mais il eſt ſurtout intéreſſant pour le naturaliſte, aux yeux duquel il met à découvert la nature & la

ſtructure intérieure d'une montagne digne de toute ſon attention. Elle eſt compoſée d'alternatives continuelles de ſtéatites, de roches de corne, de ſchorl, de grenats & d'une roche mêlangée de quartz, de mica & de pierre calcaire. Les couches de la plupart de ces différens genres de roches, ſuperpoſées les unes aux autres, montent au Sud-Eſt ſous des angles de 25 à 30 degrés; il y en a cependant, & de verticales, & de tout-à-fait horizontales. J'obſervai ces ſuites avec beaucoup de ſoin, ſurtout à mon retour, pour me mettre en état d'en donner une deſcription détaillée, perſuadé qu'elle intéreſſeroit les amateurs de lithologie, parce que les exemples de changemens auſſi variés & auſſi répétés ſont infiniment rares; c'eſt du moins le ſeul que j'aie vu d'une auſſi grande étendue.

§. 966. 1°. En commençant à deſcendre, on côtoie des rochers d'une pierre ollaire ou ſtéatite verte, d'une dureté moyenne, dont les couches, malgré leurs ſinuoſités, permettent qu'on meſure leur inclinaiſon générale, qui eſt d'environ 30 degrés en montant au Sud-Eſt.

1°. Stéatite ou ſerpentine en maſſe.

LES montagnes de l'autre côté de la Doire paroiſſent auſſi compoſées de ſtéatites ; leurs couches paroiſſent monter au Sud-Eſt, comme celles que nous côtoyon, & à-peu près ſous le même angle. On deſcend le long de ces ſtéatites pendant 3 ou 400 pas, après quoi l'on trouve un vuide où le roc ceſſe.

2°. stéatites fibreuſes & grenats

2°. Au-delà de ce vuide les ſtéatites recommencent, mais avec une phyſionomie de pierres de corne; leur tiſſu eſt fibreux, verd, brillant ; leur nature eſt cependant la même & elles ſe comportent au feu, comme les parties vertes de celles de Nuz, §. 959.

Ici, je commençai à noter, non-ſeulement les changemens ou les paſſages d'un genre de pierre à un autre, mais encore l'eſpace que chacun d'eux occupoit le long de la grande route ; pour cela je comptai mes pas, meſure ſuffiſamment exacte pour le but que je me propoſois. Ce premier rocher de ſtéatites fibreuſes dure 350 pas.

A environ 50 pas de la fin de ce rocher, je trouvai dans les veines tortueuſes

des grenats rouges, cryſtalliſés, tranſparens dans leurs petites parties, mais opaques dans leur totalité. Ces grenats ont ceci de remarquable, c'eſt que la flamme du chalumeau ne peut pas les fondre, quoique réduits en fragmens de la plus extrême petiteſſe; ils conſervent même leur éclat, & ne perdent qu'une partie de leur couleur & de leur tranſparence. Quant à leur forme je n'ai pu en dégager aucun bien nettement de la ſtéatite qui lui ſert de matrice; cependant, comme les ſections qu'ils préſentent ſur la caſſure de la pierre ſont conſtamment des rhombes, je ne doute point qu'ils n'aient la forme rhomboïdale, que M. ROMÉ DE L'ISLE regarde avec tant de raiſon comme la forme primitive de ce genre. *Cryſtallographie*, *Tome II*, *page* 319. Et il eſt bien remarquable que l'eſpece qui a la forme primitive du genre, ſoit en même-tems celle qui réſiſte le mieux au feu.

APRÈS ces ſtéatites, le roc manque & l'on ne voit que des eboulis pendant 193 pas.

MAIS ces ſtéatites recommencent enſuite, mêlées de feuilets brillans de talc verd

transparent; leurs couches sont très-ondées, & elles sont tantôt fibreuses, tantôt lamelleuses, toujours tendres, recouvertes quelquefois d'une poudre blanche & brillante qui est de la même nature qu'elles. 60 pas.

CE rocher est interrompu par un ruisseau que l'on passe sur un petit pont. 31 pas.

LES stéatites recommencent, toujours fibreuses, à couches ondées, mêlées de feuillets de talc & couvertes d'une rouille ferrugineuse . . . . . 58 pas.

INTERRUPTION & ruisseau semblable au précédent. . . . . 28 pas.

3°. Schorl en masse.

3°. ICI commence un grand rocher de schorl en masse, en partie très-dur & donnant des étincelles contre l'acier, en partie feuilleté & plus tendre. Les parties dures sont marbrées de fauve & de verd foncé. J'appelle ce schorl *en masse*, quoiqu'on y voie des indices de cristallisation en lames & en aiguilles. Les parties jaunes sont plutôt en lames, très-dures, très-fragiles: quand on les expose à la flamme du chalumeau, le premier coup de feu les bourfouffle excessivement, mais ensuite elles ne peuvent plus s'affaisser ni se fondre. Les parties

vertes ſe bourſoufflent auſſi ; mais ſe fondent enſuite, quoique toujours aſſez difficilement, & en globules noirs, luiſans, qui ne s'affaiſſent point ſur le tube. Les couches tendres ſont vertes, fibreuſes, & approchent de la nature de la pierre de corne.

Les couches de ce ſchorl, que l'on rencontre les premieres, ont aſſez de régularité : elles montent au Sud ſous un angle d'environ 30 degrés, & les couches dures alternent, quoiqu'irréguliérement, avec les tendres.

Mais plus loin, l'on ne peut plus juger de la ſituat on des couches : on ne voit pas même qu'il y en ait dans cette partie de la montagne, quoiqu'on l'obſerve bien commodément, puiſqu'elle recouvre entiérement le chemin qui a été taillé dans le roc vif; & la conſiſtance de ce rocher de ſchorl eſt aſſez grande pourqu'il ſe ſoutienne ſans aucun appui. On y voit cependant quelques fiſſures irrégulieres, dans leſquelles ſe ſont formés de petits cryſtaux de quartz. Vers la fin du rocher les couches reparoiſſent, elles ſont verticales, courant de l'Eſt à l'Oueſt ; leur nature differe très-

peu de celle des premieres ; leur tiſſu eſt cependant plus ſerré, & leur couleur eſt olive, marbrée de jaune. Ce rocher dure pendant . . . . . 159 pas.

ENSUITE on trouve des éboulis ou des roches de chorl déplacées pendant 143 pas.

4°. Schorl & grenat en maſſe.

4°. AU-DELA de ces éboulis, on rencontre des rochers compoſés d'un mêlange de ſchorl verd foncé, en aiguilles brillantes, & de grenat rouge en maſſe ou confuſément cryſtalliſé. Cette pierre paroît au ſoleil de la plus grande beauté. Les parties tant du ſchorl que du grenat, ſont très-fuſibles à la flamme du chalumeau, & s'affaiſſent même ſur le tube ; les petites parties du grenat ſont cependant très tranſparentes ; & la facilité avec laquelle elles ſe fondent rend d'autant plus remarquable l'infuſibilité du grenat que j'ai trouvé plus haut dans la ſtéatite. Ne participeroit-il point à la nature de la matrice réfractaire dans laquelle il a été formé ?

ON voit auſſi, dans quelques parties de cette pierre, des lames brillantes & demi tranſparentes de pierre de corne verte. Il ſeroit impoſſible à l'œil le plus exercé de prononcer

prononcer, à l'inſpection de ces lames, ſi elles ſont de talc ou de pierre de corne; mais le chalumeau décide la queſtion, en démontrant leur extrême fuſibilité en un verre noirâtre, qui s'affaiſſe ſur le tube. La longeur de ce rocher eſt de . . . 23 pas.

ENSUITE le chemin eſt bordé de terre pendant . . . . . 13 pas.

5°. Roche calcaire, quartz & mica.

5°. LE rocher recommence par une pierre mêlée de quartz, de mica & de parties calcaires. . . . . 42 pas.

6°. Schorl en maſſe.

6°. CE mélange eſt ſuivi d'un rocher de ſchorl en maſſe qui varie pour la couleur: ici fauve, compoſé de lames applaties, alongées, & très-ſerrées; là verd obſcur, & compoſé de petites aiguilles confuſément entrelacées. La dureté varie; les parties jaunes ſont plus dures, & les vertes plus tendres; on en voit même qui ſemblent dégénérer en pierre de corne. Une grande veine de ſchorl jaune pur coupe obliquement les couches du rocher. L'étendue de ce rocher eſt en tout de . . 108 pas.

7°. Pierre de corne ſchiſteuſe.

7°. LÀ, ſe préſente un ſchiſte verdâtre, d'abord tendre & à feuillets tortueux & ondés; puis dur & à feuillets

plans. Ce ſchiſte eſt une pierre de corne d'un grain très-fin: elle ſe fond & s'affaiſſe en ſe changeant en un verre noir & brillant. . . . . 11 pas.

8°. Schorl, quartz, mica & pierre calcaire

8°. Roc mêlangé, d'abord de ſchorl, de quartz, de mica & de pierre calcaire; mais bientôt le ſchorl diſparoît, & il ne reſte que les trois autres élémens. 39 pas.

9°. Schorl en maſſe.

9°. LE ſchorl en maſſe recommence auprès d'une ſource d'eau claire, qui ſort de deſſous le rocher; ce ſchorl dure pendant . . . . . 10 pas.

10°. Quartz, mica & pierre calcaire.

10°. QUARTZ, mica & pierre calcaire. . . . . 7 pas.

11°. Schorl en maſſe.

11°. SCHORL en maſſe, compoſé d'aiguilles extrêmement fines veiné de jaune & de verd noirâtre, avec des écailles de pierre de corne. . . . . 25 pas.

LES couches de ce ſchorl montent entre le Sud & le Sud-Eſt, ſous un angle de 25 à 30 degrés; cette ſituation eſt, comme je l'ai déjà dit, la plus générale; ces rochers ſont par conſéquent ſuperpoſés les uns aux autres.

12°. Débris de divers genres.

12°. LÀ finit le roc vif, & la route continue le long de rochers déplacés, mais

qui appartiennent pourtant à la même montagne. Ce ſont des mêlanges de ſchorl, de roches de grenat, de roches mêlées de quartz, de mica & d'élémens calcaires. Les pierres dont ſont bâtis les murs qui bordent le chemin ſeroient preſque toutes faites pour orner des cabinets de lithologie; parce que ce ſont les morceaux les plus durs, & par cela même les plus brillans. On y voit entr'autres des fragmens de roche grenatique rouge, pure, qui ſont de la plus grande beauté. Cette roche ſe fond aiſément en un verre noir & mat. Ces débris durent . . . . 290 pas.

Là, le chemin s'éloigne des rochers & va paſſer ſous les ruines d'un château fort, nommé *St. Germain*, qui eſt bâti ſur la cime d'un rocher en pain de ſucre. Sous ce rocher, au bord de la Doire, eſt le village de *Mont-Jovet*, qui, comme je l'ai dit, a donné ſon nom au chemin taillé dans le roc que nous venons de ſuivre.

On traverſe enſuite une petite plaine de forme ovale, qui eſt un de ces renflemens que l'on obſerve ſi fréquemment dans les vallées. Cette partie de la route, éloignée

des rochers, a la longueur de 1200 pas.

13°. Mélange de quartz, mica, calcaire & schorl. 13°. LES ROCS recommencent par une pierre mêlangée de quartz, de mica & de parties calcaires; on y voit en différens endroits de belles cryſtalliſations, tant de ſchorl verd en aiguilles, que de quartz & de ſpath calcaire. . . . . 53 pas.

ENSUITE les rochers diſcontinuent pendant . . . . . 144 pas.

14°. Schorl & calcaire quartzeuſe. 14°. BANCS de roche mêlée de quartz, mica & calcaire, alternant avec des bancs de ſchorl en aiguilles fines & brillantes. . . . . 48 pas.

15° Calcaire quartzeuſe pure. 15°. BANCS de roche quartzeuſe, micacée, calcaire, ſans mélange de ſchorl. 24 pas.

16°. Banc de ſchorl. 16°. BANC de ſchorl bien prononcé. 1 pas.

17°. Quartz calcaire & mica. 17°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée, dans un état de décompoſition, quelquefois même tout-à-fait réduite en terre. . . . . 496 pas.

18°. Stéatite & calcaire. 18°. STÉATITE verte feuilletée, plus ou moins mêlangée de matiere calcaire: les rochers tantôt ſortent de la terre, tantôt ſe cachent au-deſſous d'elle. . . 86 pas.

19°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée, mêlangée de ſchorl ou de roche de corne, le tout dans un état de décompoſition. . . . . 86 pas. 19°. Roche mêlangée en decompoſition.

ENSUITE les roc ceſſent pendant 20 pas.

20°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée, plus ſolide. . . . . 31 pas. 20°. La même plus ſolide.

PUIS les rocs diſcontinuent. 47 pas.

21°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée avec des veines de ſchorl d'un verd preſque noir & de petits grenats, qui, en ſe décompoſant, ſe réduiſent en une rouille ferrugineuſe. . . . . 26 pas. 21°. Calcaire avec ſchorl & grenats.

22°. LA même ſans ſchorl & ſans grenats. . . . . 122 pas. 22° La même ſans mêlange.

ICI les roches diſparoiſſent. 330 pas.

23°. ROCHER de ſchorl en maſſe. 5 pas. 23° Schorl.

24°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée. . . . . 233 pas. 24° Quartz calcaire & mica.

25°. MÊLANGE de ſchorl, de quartz & de calcaire. Le ſchorl eſt en aiguilles vertes, très-fines & très-brillantes; le quartz en petits grains, & la matiere calcaire diſſéminée entre les autres élémens. Lorſqu'on 25° Schorl, quartz & calcaire.

expoſe à la flamme du chalumeau un fragment de cette pierre, elle ſe bourſouffle extrêmement; le ſchorl & les parties calcaires ſe fondent enſemble; mais les grains de quartz réſiſtent & demeurent extérieurement adhérens à la ſcorie. Ces couches courent au Nord-Nord-Oueſt, & montent à l'Eſt-Nord-Eſt ſous un angle de 58 degrés. Leur étendue eſt de . . . . 15 pas.

26°. Roche quartz calcaire & mica.

26°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée. - . . . . . 123 pas.

SES couches ſont d'abord paralleles à celles du N°. précédent; mais peu-à-peu leur inclinaiſon diminue, & elles viennent enfin à ſe coucher entiérement ſur les rochers qui ſuivent, en conſervant néanmoins comme eux une inclinaiſon de 25 à 30 degrés en montant contre le Sud-Sud-Eſt.

LA partie calcaire libre fait ici le quart du poids de la pierre; 100 grains de la roche pulvériſée en ont perdu 25 dans le vinaigre diſtillé. Cette même roche expoſée au chalumeau ſe fond en partie à cauſe du mica, mais ſans ſe bourſouffler autant que le N°. précédent; les grains de quartz infuſibles demeurent également à découvert.

27°. COUCHES de ſchorl dur, fibreux, d'un verd foncé, veiné de fauve 17 pas. 27°. Schorl dur.

CES couches qui montent au Sud-Sud-Eſt ſous un angle de 25 à 30 degrés, ſont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires à l'horiſon.

28°. PIERRE de corne verte, écailleuſe, tendre, mêlée de quelques grenats. 1 pas. 28°. Pierre de corne tendre.

29°. SOUS cette pierre de corne eſt une couche de ſchorl ſoyeux cryſtallité, ici en aiguilles iſolées, là en gerbes rayonnantes, dans du ſpath calcaire blanc. 1 pas. 29°. Schorl & ſpath calcaire.

30°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée, inclinée d'abord comme les trois numéros précédens, mais devenant enſuite plus horiſontale. . . . 104 pas. 30°. Quartz, mica & calcaire.

APRÈS cette roche, vient une ſeconde petite plaine horiſontale, qu'on traverſe par le milieu de ſa largeur & loin des rochers. . . . . 850 pas.

31°. ON trouve enſuite des débris, dont les plus conſidérables ſont des blocs de ſtéatites, & enfin des vignes ſoutenues par des murs; le tout . . . 250 pas. 31°. Stéatites.

32°. LES rochers en place recommencent 32° Pierre de corne.

par une pierre de corne verte, parfaitement caractérisée, tendre, à écailles très-fines se rayant en blanc lorsqu'on l'égratigne, & se fondant au chalumeau en une scorie noire & luisante.

33° Granit secondaire. 33°. A dix pas de son origine, cette pierre est coupée par un filon vertical, d'un granitoïde composé de spath calcaire rhomboïdal, de couleur fauve, d'un beau quartz blanc, & de talc blanc en écailles douces & brillantes.

J'APPELLE ce mêlange *granitoïde*, parce que les différentes parties dont il est composé sont empâtées les unes avec les autres comme dans le granit, & sont évidemment toutes le produit d'une cryſtallisation simultanée.

LES écailles brillantes qui entrent dans sa composition paroissent être du talc; elles ont cependant un peu plus de fusibilité que n'en a communément ce genre de pierre: le verre qui en résulte est d'un blanc verdâtre, parsemé de quelques bulles.

34°. Pierre de corne. 34°. APRÈS ce filon, la pierre de corne verte continue, & la totalité de ce rocher est de . . . . . 101 pas.

LA plus grande partie des couches de ce rocher, & ſurtout celles qui ſont au-delà du filon granitoïde, font avec l'horizon un angle de 50 degrés, en montant au Sud-Sud-Oueſt. Et ce qu'il y a de remarquable dans ces couches, c'eſt que, malgré cette grande inclinaiſon, les fentes qui les coupent ſont perpendiculaires à l'horiſon; d'où il ſembleroit ſuivre que ces fentes ont été formées depuis que le roc eſt dans cette ſituation. Ce ſeroit donc là une exception à l'obſervation générale, qui a paru établir que les grandes fiſſures ont été formées lorſque les rochers étoient encore horiſontaux; à moins que l'on n'aimât mieux croire que ces rochers ſe ſont formés ſous l'inclinaiſon de 50 degrés qu'ils ont actuellement

35°. ROCHE quartzeuſe, calcaire, micacée. . . . . 240 pas. 35°. Quartz, calcaire & mica.

LES premieres couches de ce rocher, qui ſont exactement contigues aux dernieres du précédent, & qui leur ſervent de point d'appui, montent comme elles de 50 degrés au Sud-Sud-Oueſt, mais celles qui les ſuivent deviennent graduellement

moins inclinées, & les dernieres ſont à-peu-près horiſontales. Les fentes ſont perpendiculaires à l'horiſon dans les parties où les couches ſont très-inclinées, comme dans celles où elles ſont horiſontales; ce qui ſemble démontrer que la ſituation de ces rochers n'a point changé depuis la formation de ces fentes. Quelques-unes d'entr'elles ſont remplies d'un beau quartz blanc.

CETTE pierre contient moins d'élémens calcaires libres que les précédentes du même genre; cent grains n'en perdent que 14 dans le vinaigre diſtillé, lorſqu'on les fait infuſer à la température de 8 ou 10 degrés; mais ils en perdent 33 dans le vinaigre bouillant: ces 19 grains de plus, que la chaleur de l'ébullition fait diſſoudre dans le vinaigre, ſont de l'argille, du fer, & des parties calcaires plus intimément unies avec les autres élémens de la pierre.

36°. Quartz, calcaire & pierre de corne.

36°. LA même roche, avec cette différence, qu'une pierre de corne verte écailleuſe y tient la place du mica. 3 pas.

CETTE pierre fait une vive effervescence avec l'eau forte, donne quelques étincelles

contre l'acier, & ſes parties vertes ſe fondent au chalumeau en un verre noir & brillant.

37°. PIERRE de corne de la même nature que le N°. 32, mais on y voit des veines de ſpath calcaire & de quartz. Les couches ſont horiſontales & les fentes verticales. 37°. Pierre de corne.

. . . . . 44 pas.

ON côtoie enſuite des vignes l'eſpace de . . . . . 246 pas.

38°. STÉATITES dont l'aggrégation varie: ici, elles ſont ſolides & compactes: là, elles tombent en décompoſition: ici, fibreuſes, là, feuilletées: leur ſituation générale approche de l'horizontale, ſe relevant pourtant de quelques degrés contre l'Oueſt-Sud-Oueſt. On y voit des filets d'asbeſte & des veines de ſpath calcaire qui coupent obliquement les feuillets de la ſtéatite. 38°. Stéatites.

ELLE dure d'abord . . . 190 pas.
puis elle manque l'eſpace de . 104 pas.
& reparoit enſuite pendant . . 185 pas.

VERS la fin de ce rocher il en ſuinte des eaux qui laiſſent çà & là ſur la pierre un dépôt de la couleur du verd-de-gris. Ce dépôt donne une belle couleur bleue à l'eſprit de ſel ammoniac; ſans doute que ces

eaux passent au travers de quelque mine de cuivre.

LA, se termine cette suite de rochers ; on entre dans une petite plaine où le chemin s'éloigne des montagnes, & on vient en vingt minutes à la petite ville de *Verrex*.

Réflexion sur la division en primitives & secondaires

§. 967. MAIS avant de continuer la description de cette route, je dois faire observer combien ce mêlange répété de substance regardées comme primitives avec celles qui passent pour secondaires, prouve que l'on s'est trop hâté de poser des limites précises entre ces deux genres. Car voilà le quartz, le schorl & le mica, qui sont généralement considérés comme propres aux primitives, mêlés avec la pierre calcaire qui est la matiere la plus générale des secondaires, & ce mêlange répété & varié sous toutes sortes de formes. Ici, c'est une seule & même couche qui renferme tous ces principes; là, ce sont des couches de nature différente, superposées les unes aux autres sans aucun respect pour les loix établies; des couches de schorl pur sur des couches d'un rocher mêlangé de matiere calcaire, & cela à plusieurs repriſes & dans

une étendue de près de 3000 toises, ce qui exclut absolument l'idée d'un cas purement accidentel.

QUANT à la situation de ces rochers, quoiqu'elle puisse avoir en quelques endroits subi quelqu'altération, on peut dire qu'en général elle approche beaucoup de celle que leur donna la nature au moment de leur formation; & que leurs couches s'élevent en pente douce contre l'Italie, en tournant le dos à la chaîne centrale.

§. 968. VERREX est un assez grand village, dans lequel nous nous arrêtâmes en allant & en revenant. Comme nous nous informions, suivant notre usage, des particularités du pays, on nous parla beaucoup de l'or que charie un torrent nommé *Evanson*, qui descend des montagnes au Nord-Est de cette vallée: je trouvai à en acheter le poids de quelques deniers. On nous assura même qu'un payſan du voisinage de Verrex, en arrachant un genevrier, qui avoit crû dans la fente d'un rocher de la paroisse de *Challant*, y avoit découvert un amas si considérable d'or en grains plus ou moins gros, que d'après les informations

Verrex. Or en grains.

qu'on avoit prises, il en avoit retiré 22 livres pesant, qu'il avoit vendu secrettement, & à vil prix. Ce qu'il y a de certain, c'est que les Romains avoient exploité des mines d'or dans le voisinage, & que, depuis la trouvaille de ce payſan, on a percé & pour ainsi dire criblé la montagne en différens sens, mais sans rien trouver qui méritât d'être suivi.

Le Fort de Bard.

§. 969. DE Verrex, on va dans une heure & demie au *Fort de Bard*. Les rochers que l'on voit sur cette route, des deux côtés de la Doire, paroissent tous de roches feuilletées, composées de quartz & de mica. Ces roches sont très-dures, parce que le quartz y domine : leurs couches sont verticales, ou du moins très-inclinées, & disposées à se rompre en grands fragmens de forme souvent rhomboïdale. On voit de très-près ces rochers en approchant du village qui est en deçà du Fort, & on observe là des alternatives de quartz blanc presque pur, & de veines de mica noirâtre. Là, les couches courent à l'Est-Sud-Est en montant du côté du Sud, sous un angle d'environ 55 degrés.

Le village eſt ſitué dans un défilé très-étroit, ſerré entre deux montagnes eſcarpées : ſur le ſommet de celle qui eſt à droite, ou au Sud, eſt ſitué le Fort de Bard ; & la Doire coule au pied de la montagne

§. 970. Les mêmes rochers continuent le long de la grande route au-deſſus de laquelle ils ſont taillés à pic de main d'homme, à une hauteur de plus de 30 pieds. On dit que c'eſt un ouvrage des Romains, & on en donne pour preuve une colonne milliaire, ſculptée en relief dans le roc même. Cette colonne a 8 pieds & demi de hauteur, ſur deux de diametre, avec le chiffre XXX. Au-delà de cette colonne, on paſſe par une porte taillée en entier dans le roc, & en côtoyant toujours des rochers du même genre, mêlés quelquefois d'aiguilles de ſchorl, on vient au long & étroit village de *Donax*. Donax.

Nous dinâmes là dans une auberge très-propre, dont l'enſeigne eſt la croix blanche. Cette auberge eſt ſituée très-commodément pour un lithologiſte qui veut obſerver la nature de la montagne, puiſqu'elle eſt adoſſée au roc vif, que l'on a même excavé

pour faire place à la maiſon. C'eſt toujours une belle roche feuilletée, très-dure compoſée d'un quartz blanc grené, & d'un mica verdâtre, dont les feuillets ſont aſſez grands. Ici, ces feuillets rapprochés forment des veines tendres; là, le quartz domine, la pierre eſt très-dure, & l'on n'apperçoit que quelques feuillets ondés de mica, dont la direction eſt cependant toujours parallele à celle des couches qui montent au Sud-Oueſt ſous un angle de 30 à 31 degrés.

Sortie de la vallée d'Aoſte & entrée du Piémont.

§. 971. DE Donax on vient à *St. Martin*, ſur un chemin toujours pavé & gliſſant, en côtoyant un rocher du même genre que les précédens. St. Martin, ſitué auſſi dans un étroit défilé entre deux rochers eſcarpés, eſt le dernier village de la vallée d'Aoſte; on en ſort pour entrer en Piémont par une aſſez belle porte en pierre de taille, ſur laquelle ſont gravées les armes de la Maiſon de Savoye.

A demi-lieue de St. Martin, on découvre pour la premiere fois les plaines de l'Italie, on paſſe cependant encore quelques défilés très-étroits, & entr'autres au village

village de *Monte-Stretto*, dont le nom indique assez la situation. On retrouve encore sur cette route des rochers de quartz, mêlé de mica, à grandes lames brillantes.

PASSÉ *Monte-Stretto*, on sort tout-à-fait des montagnes; on ne voit plus autour de soi que des collines, & même à un certain éloignement.

§. 972. NOUS mîmes demi-heure de Monte-Stretto à *Borgo-Franco*. Les environs de ce dernier village avoient été désolés par une grêle terrible, le 20 de Juillet, 4 jours avant notre passage: les ceps de vigne déchirés & sans feuilles, les maïs ou abattus ou nuds comme des manches à balais, les arbres dépouillés & mutilés présentoient l'aspect le plus triste. On nous dit que ce village étoit fréquemment affligé de ce fléau. C'est une observation que l'on a souvent faite dans les plaines voisines de hautes montagnes, qu'à une certaine distance de ces montagnes, les grêles sont beaucoup plus fréquentes qu'à des distances ou plus grandes ou plus petites. Mais il y a aussi des distances privilégiées où les

Village sujet à la grêle.

grêles ne tombent que très-rarement. Mon pere poſſede au bord de l'Arve, à une petite demi-lieue en ligne droite du pied de la montagne de Saleve, une campagne ſur laquelle, de mémoire d'homme, il n'eſt pas tombé de grêle conſidérable, parce que les orages paſſent toujours, ou plus près ou plus loin de la montagne.

ON ſait à préſent, que la grêle, quelle que puiſſe être ſa cauſe, eſt liée à l'électricité; je n'ai jamais vu de grêle ni de greſil, ſans que mon conducteur ait donné des ſignes d'une forte électricité. Les nuées qui verſent la grêle ſont donc certainement électriques; d'où il ſuit que ſuivant que leur électricité eſt contraire ou ſemblable à celle des montagnes, elles ſont attirées ou repouſſées à de certaines diſtances.

Carriere calcaire.

§. 973. DE Borgo-Franco à Yvrée on marche preſque toujours en plaine; il n'y a de remarquable dans ce trajet qu'une carriere de pierre à chaux, qui eſt à-peu-près à moitié chemin & à cinq ou ſix cent pas ſur la gauche de la grande route. Je n'obſervai cette carriere qu'à mon retour, & comme d'ailleurs ce chapitre eſt déjà

assez long, j'en renverrai la description au §. 980.

AVANT d'arriver à Yvrée, on traverse une colline, de l'autre côté de laquelle cette ville est située. Vers le bas de cette colline, du côté des Alpes, on rencontre de petits rochers composés de *granitello* mêlangé de petits cryſtaux de ſchorl noir en lames, & de petits grains d'un feld-ſpath demi-tranſparent, qui a un œil onctueux & verdâtre. Granitello.

VERS le haut de la même colline on trouve encore un *granitello* assez semblable au précédent, mais dont le feldſpath est blanc, opaque & où une pierre de corne écailleuse tient la place du ſchorl.

AU bas de la colline, en entrant à Yvrée, & ſous la porte même de la ville, on voit ſortir de terre de petits rochers d'une ſtéatite ou ſerpentine verdâtre. Les couches de ces rochers ne ſont pas toutes bien prononcées, mais celles qui le ſont, courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, en s'élevant contre les Alpes. Serpentine.

Nous couchâmes à Yvrée, dont je dirai un mot au retour; je ſuis preſſé d'arriver au terme le plus éloigné de ce voyage, ſi court ſur la carte, & ſi long par les détails dans leſquels j'ai cru devoir entrer.

CHAPITRE XXXIX.

D'Yvrée à Cavaglia.

§. 974. SI je n'avois dû voir que les Alpes, notre voyage se seroit terminé à Yvrée, & même deux lieues plutôt, à Monte-Stretto, où finit cette chaîne de montagnes. Mais je voulois observer au moins une partie des plaines & des collines adjacentes. Il étoit important de voir si l'on trouveroit dans ces collines & dans ces plaines, des rochers adventifs, étrangers au sol qui les porte, comme on en trouve du côté Septentrional des Alpes. But de cette course.

En effet, les observations que j'ai faites dans ce voyage n'ont cessé de confirmer celle que j'ai rapportée au §. 717; c'est que dans l'intérieur des Alpes, on ne trouve point de ces masses étrangeres & d'une origine inconnue; tous les débris grands & petits que l'on rencontre appartiennent aux rochers & aux montagnes voisines du lieu où ils se trouvent. La raison en est évidente; l'intérieur de cette chaîne est trop

coupé de hautes montagnes & de profondes vallées pour qu'aucun courant, quelle que fût sa violence, ait pu porter au loin des débris de matieres pesantes. Ce n'est donc qu'à l'entrée des vallées qui ont une issue libre & large, & dans les plaines où ces vallées aboutissent, que peuvent se trouver ces vestiges des anciennes révolutions.

Rochers de stéatites.

§. 975. En sortant d'Yvrée, on voit les derniers rochers en place que l'on rencontre sur cette route : ce sont des stéatites dures, semblables à celles que nous avions observées en entrant dans la ville, & situées de la même maniere.

Comme il n'y a que trois lieues & demie d'Yvrée à Cavaglia, nous n'avions pas cru nécessaire de partir de bon matin; mais dans ces chemins poudreux, au milieu de ces plaines, le soleil de l'Italie avoit une activité qui nous fit vivement regretter la fraîcheur du matin & celle des montagnes que nous venions de quitter : nos mulets eux-mêmes, accablés par la chaleur, n'avançoient qu'avec une peine extrême.

Nous trouvâmes cependant un peu d'air & de fraicheur sur une colline que l'on

traverſe à deux lieues d'Yvrée, & ſur laquelle eſt ſitué le village de *Piveron.*

Lac de Viveron.

DE l'autre côté de cette colline, eſt le petit lac de *Viveron*, qui a une lieue de long ſur une demi-lieue de large. Ce baſſin, entouré de petites collines boiſées, uniformes, qui paroiſſent inhabitées & ſans culture, offre un aſpect ſauvage & mélancolique.

Cavaglia.

ON monte le long de ce lac au village de *Viveron*, d'où l'on vient dans une heure, en traverſant d'autres petites collines, au village de *Cavaglia*, qui étoit le terme de notre courſe.

Collines de débris.

§. 976. NOUS trouvâmes toutes ces collines parſemées, & même à ce qu'il paroît, compoſées intérieurement de blocs & de débris roulés de divers genres; mais principalement de ceux qu'on nomme *primitifs*; de grandes maſſes de granit, de roches feuilletées, de roches de corne, toutes ſans adhérence avec le ſol qui les portoit, mais repoſant ſur des amas de ſable, de gravier, de cailloux arrondis & manifeſtement chariés & entaſſés par les eaux.

DANS un autre voyage, que j'ai fait de

Pavie à Yvrée, j'ai vu que des collines ſemblables, compoſées de débris, continuent juſques à *Sant-Ja*, qui eſt à une bonne lieue de Cavaglia; mais au-delà de Sant-Ja l'on ne trouve plus que les plaines & les ſables de la Lombardie.

Route qu'ont ſuivie ces débris.

§. 977. Du haut des collines que l'on traverſe entre Cavaglia & Yvrée, ou mieux encore du haut de celle qui eſt entre Yvrée & les Alpes, on reconnoît parfaitement la route qu'ont ſuivie tous ces débris.

On voit, de ces hauteurs, l'entrée de la vallée d'Aoſte flanquée à l'Eſt & à l'Oueſt de deux hautes montagnes. Celle du côté de l'Eſt ſe nomme la montagne *de St. André*. Le pied de cette montagne ſert de baſe ou de point d'appui à une haute colline, qui eſt en entier compoſée de débris de la chaîne des Alpes, & dont la hauteur diminue graduellement à meſure qu'elle s'en éloigne.

L'autre montagne qui, à l'oppoſite de celle *de St. André*, flanque à l'Oueſt l'entrée de la vallée d'Aoſte, ſe nomme *Arnour*. Sa baſe ſert auſſi de point d'appui à une colline moins élevée & moins réguliere que

la précédente, mais qui eſt auſſi toute compoſée de débris.

CES deux collines qui viennent, ſous un angle d'environ 100 degrés, converger à l'entrée de la vallée d'Aoſte, ne déſignent-elles pas évidemment les bords du courant qui s'évaſoit en débouchant hors de cette vallée? En effet, la réſiſtance que les montagnes de St. André & d'Arnoun apportoient à la ſortie des eaux, devoit néceſſairement produire ſur les bords du courant un ralentiſſement qui le forçoit à dépoſer là une partie des corps qu'il entraînoit dans ſon cours. Je ne ſais ſi je ne me fais point illuſion; mais il me ſemble qu'à moins d'avoir des atteſtations de témoins oculaires, on ne peut pas imaginer des monumens qui prouvent la vérité d'un fait avec plus d'énergie.

Même effet de la même cauſe des deux côtés des Alpes.

§. 978. J'AI raſſemblé dans le premier volume, Chapitre VI, des faits qui me paroiſſent démontrer que les cailloux roulés, qui ſe trouvent dans les plaines Septentrionales des Alpes, ont été chariés par des courans impétueux qui deſcendoient du haut des ces montagnes: j'ai même déſigné,

§. 319, des collines formées, comme celles que je viens de décrire, sur les bords du courant qui a charié ces débris. Ce phénomene appartient donc aux deux côtés de la chaîne des Alpes, d'où il suit que, lors de cette grande débacle, les eaux se verserent avec une égale furie des deux côtés de cette chaîne.

Nous revînmes le même jour coucher à Yvrée, plus éprouvés de ces sept lieues de route par la grande chaleur, que nous ne l'avions été des courses les plus pénibles sur nos hautes montagnes.

CHAPITRE XL.

Retour d'Yvrée à la Cité d'Aoſte.

§. 979. Nous devions retourner à la Cité pour paſſer le grand St. Bernard, & revenir, ſuivant notre projet, à Geneve par le Valais. Yvrée. Palais de M. le C. de Perron.

Mais avant de quitter Yvrée, nous allâmes voir la ſeule choſe qui, dans cette petite ville, ſoit digne de la curioſité des voyageurs. C'eſt le palais & les jardins de S. E. M. le Comte de Perron, Miniſtre des affaires étrangeres de Sa Majeſté Sarde. Le palais eſt vaſte & commode ; la piece la plus remarquable eſt une grande galerie, décorée avec beaucoup de goût, des curioſités les plus remarquables de la nature & de l'art. Ce ſont des armes, des habillemens, des vaſes, des uſtenſiles de la Chine & d'autres pays éloignés ; des oiſeaux empaillés, des coquillages, des cryſtaux, des minéraux : tous ces objets ſont renfermés dans de grandes niches vitrées, & groupés

avec beaucoup de goût & d'élégance. Les jardins ſont très-vaſtes & très-bien entretenus ; ils renferment une riche collection de plantes exotiques, des ſerres chaudes en très-bon état, une grande faiſandrie ; tout cela dans une ſituation délicieuſe, le long des bords de la Doire, avec des grottes fraîches & des boſquets compoſés d'un heureux mêlange d'arbres exotiques & d'arbres du pays.

LE plaiſir que l'on éprouve en voyant un beau manoir, s'augmente par l'idée du mérite de celui qui le poſſede, & du bonheur qu'on lui ſouhaite. M. le Comte de PERRON eſt bien fait pour inſpirer ce ſentiment ; car il eſt également aimé & honoré, & des étrangers avec leſquels ſon miniſtere l'appelle à traiter, & de ſes compatriotes, qui admirent en lui l'heureuſe réunion de l'amour du bien public avec tous les talens néceſſaires pour le réaliſer.

IL nous paroiſſoit réellement bien dur de quitter les ombrages frais de ces beaux jardins, pour aller remonter ſur nos triſtes mulets, & arpenter à pas lents les grands chemins poudreux & brûlans que nous

avions à parcourir : d'ailleurs en venant à Yvrée, nous avions satisfait notre premiere curiosité ; il ne nous restoit plus pour le retour que la fatigue & l'ennui de quelques détails que nous avions laissés en arriere. Mais ces détails, je les ai tous réunis dans l'avant-dernier chapitre ; je n'ai réservé pour celui-ci qu'une carriere de pierre à chaux & quelques considérations générales.

Carriere de pierre à chaux.

§. 980. COMME je n'avois vu, ni dans les plaines qui entourent Yvrée, ni dans les Alpes les plus voisines de cette ville, aucune montagne de pierre calcaire pure, je demandai dans la ville d'où venoit la chaux dont on se servoit pour bâtir. On me dit qu'on la tiroit presque toute d'un rocher, situé au-dessous d'un château d'une très-belle apparence, mais pourtant ruiné, que l'on voit sur une éminence, au levant de la grande route d'Aoste, à une demi-lieue d'Yvrée. Je résolus de l'observer en retournant à la Cité. A 35 minutes d'Yvrée, je vis des fours à chaux sur le bord du grand chemin, je tirai à droite, & dans 5 minutes j'arrivai au village de *Mont'alto* ; c'est aussi le nom du Château : je traversai

le village & je me trouvai bientôt au pied du rocher.

CE rocher, qui s'appelle *Monte Crovero*, eſt compoſé de couches de pierre à chaux dure, griſe, d'un grain extrêmement fin, dans laquelle on ne découvre aucun indice de coquillages. Ces couches courent du Nord-Oueſt au Sud-Eſt, en montant contre le Sud-Oueſt, ſous un angle qui varie depuis 35 juſqu'à 48 degrés.

Filons dans la pierre à chaux.

CES couches ſont coupées çà & là, perpendiculairement à l'horizon, par des bancs ou filons d'une pierre, tantôt rouge, tantôt d'un gris verdâtre, qui renferme dans ſon intérieur des fragmens angulaires de la pierre calcaire même.

LA pierre rouge eſt peſante, d'une couleur foncée, d'un grain un peu groſſier, mêlée de paillettes de mica & de grains de quartz qui donnent du feu contre l'acier; elle ſe raye en gris; elle a une odeur terreuſe lorſqu'on l'humecte avec le ſouffle, & ſe fond au chalumeau en un verre d'un gris obſcur, mêlé de grains de quartz non fondus. La baſe de cette pierre eſt donc une pierre de corne; mais elle renferme

auſſi quelques particules calcaires, car elle fait efferveſcence avec les acides, pas aſſez cependant pour y perdre ſa cohérence, même lorſqu'elle a été en décoction dans l'eſprit de nitre.

LES filons, dont la couleur eſt verdâtre, paroiſſent contenir une plus grande quantité de matiere calcaire, & ils ſe fondent plus difficilement au chalumeau.

NOUS avons déjà vu, que quand les fiſſures qui coupent des couches, ſont perpendiculaires à l'horizon, cela eſt un indice que les couches ont été formées dans la ſituation qu'elles ont actuellement. Mais cet indice acquiert ici une bien plus grande force par la nature de la matiere qui a formé ces filons en rempliſſant des fentes qui exiſtoient avant eux, puiſque cette matiere eſt de l'ordre de celles qui, après les primitives, paroiſſent avoir la plus haute antiquité.

CE rocher calcaire a 3 ou 400 pieds de longueur, ſur 100 à 120 de hauteur. Je trouvai au-deſſus de lui des bancs d'une eſpece de jaſpe, ou plutôt de petroſilex rouge, groſſier, qui donne beaucoup d'é-

tincelles contre l'acier, ne fait aucune efferveſcence avec les acides, & ſe fond, quoiqu'avec peine, au chalumeau en un verre d'un gris obſcur.

ON me dit que le château de Mont'alto, ſitué à l'Eſt, au-deſſus de ce rocher, étoit bâti ſur un roc calcaire ſemblable à celui-là, & qu'il y a deux ou trois autres rocs calcaires ſemblables, épars dans cette vallée, mais point d'auſſi grand ni d'auſſi bonne qualité que celui que je viens de décrire.

§. 981. NOUS dînâmes ce jour-là à Donax, & couchâmes à Verrex : le lendemain je fis la deſcription détaillée des rochers du Mont-Jovet ; nous dînâmes enſuite à Châtillon, & nous vînmes coucher à la Cité.

Différences entre les deux côtés oppoſés de la chaîne des montagnes.

JE réfléchis en faiſant ce trajet au peu de reſſemblance qu'il y a entre les deux côtés oppoſés des Alpes. Du côté du Nord, toute la chaîne extérieure eſt compoſée de montagnes calcaires, d'une hauteur & d'une étendue conſidérables. Car, ſans parler du Jura, que l'on pourroit cependant conſidérer comme une dépendance des Alpes, quelle maſſe calcaire n'avons-nous pas traverſée depuis le Mont-Saleve juſqu'à Servoz?

au

au moins dix lieues en ligne droite; & soit en Suisse, soit en Dauphiné, on trouve du côté du Nord des masses à-peu près aussi grandes de montagnes toutes calcaires. Du côté méridional, au contraire, les roches feuilletées, les granits même arrivent jusqu'aux plaines, & s'il y a des montagnes calcaires, elles sont éparses, & ne forment point des chaînes épaisses & suivies comme du côté septentrional. Il y a cependant des montagnes calcaires suivies, & assez considérables du côté méridional des Alpes, dans l'état de Gênes & dans celui de Venise, mais elles manquent dans les parties intermédiaires; car en entrant en Italie par le Mont-Cenis, par la vallée d'Aoste, par le St. Plomb, par le St. Gothard ou par le Splugen, on ne traverse point de chaînes calcaires qui puissent être comparées avec celles de la face septentrionale correspondante.

En revanche, les pierres ollaires & les schorls sont en beaucoup plus grande quantité du côté de l'Italie.

M. Pallas a aussi observé en Russie & en Sibérie des différences essentielles entre

les côtés oppoſés d'une même chaîne de montagnes. Ce ſont là de grands faits qui attendent leur explication, & qui vraiſemblablement l'attendront encore long-tems.

Plantes & inſectes des pays chauds.

§. 982. ON trouve dans la vallée d'Aoſte un arbre & beaucoup de plantes herbacées, qui ne croiſſent point dans la Suiſſe ciſalpine; cet arbre eſt le micocoulier, *celti auſtralis*; les plantes ſont le *cynoſurus echinatus*, qui croît à Courmayeur, *chenopodium botrys*, *cytiſus nigricans*, *ſalsola proſtrata*, qui eſt vraiment un *chenopodium*, & dont M. ALLIONI a donné une très-bonne figure dans le magnifique ouvrage qu'il vient de publier. *Flora Pedemontana*, N°. 2020. *Tab. XXXVIII*, *fig.* 4.

ON y voit auſſi beaucoup d'inſectes des pays chauds, les cigales, les mantes, &c. Celles-là ſe font entendre dès la Cité d'Aoſte; les vignes au-deſſus de la ville en ſont remplies; auſſi ces vignes ſont-elles très-chaudes, & donnent-elles un vin muſcat très-doux & très-eſtimé.

CHAPITRE XLI.

De la Cité d'Aoſte au couvent du grand St. Bernard.

§. 983. LORSQU'ON ſort de la Cité d'Aoſte pour aller paſſer le St. Bernard, on tire à-peu-près droit au Nord, en traverſant les vignes dont je parlois à la fin du chapitre précédent. Ces vignes expoſées au Midi, ſur la pente d'une montagne brûlée & aride au-deſſus d'elles, retentiſſant des cris aigus & répétés des cigales, feroient croire que l'on eſt dans un pays beaucoup plus méridional; & les meuriers, les amandiers, les micocouliers, dont on eſt environné, favoriſent cette illuſion. Cependant au bout de cinq ou ſix heures de marche, on arrive dans le climat du Spitzberg & du Groënland. De la Cité à S. Remy.

LES débris des rochers, deſquels ſont conſtruites les murailles ſéches qui bordent le chemin, ſont des roches feuilletées, quartzeuſes & micacées, des roches de

corne, des ſchorls, & quelques fragmens de granit.

On a ſur la droite la profonde ravine qui ouvre entre les montagnes le paſſage du St. Bernard, & on remonte ſa pente. Un torrent nommé *le Butier* coule au fond de cette ravine. Ce torrent bordé de beaux arbres, & les collines qui le dominent, couvertes de terrains cultivés, préſentent un aſpect agréable, qui ſemble rafraîchir un peu le chemin brûlant par lequel on monte. Mais à meſure que l'on s'éleve, l'air devient moins ſuffoquant, & déjà à demi-lieue de la Cité, le village de *Signaye* ombragé de beaux noyers, donne quelque rafraîchiſſement au voyageur.

Gignaud. A une lieue de ce village on traverſe celui de *Gignaud*; & avant d'y arriver on laiſſe à droite une vieille tour quarrée, au-deſſus de laquelle j'obſervai, ſur la gauche du chemin, les premiers rochers en place que l'on rencontre ſur cette route. Ce ſont des roches feuilletées, mêlangées de quartz & de mica verdâtre. A l'autre extrémité du même village, on voit des roches du même genre, qui montent du côté de

l'Oueſt; la montagne à droite, de l'autre côté du torrent, paroît compoſée de roches ſemblables & ſemblablement inclinées.

MAIS bientôt la route change de direction, & tire ſur la gauche, preſque directement à l'Oueſt, en ſuivant une autre vallée au fond de laquelle coule un autre torrent qui ſe nomme auſſi *le Butier*.

A trois quarts de lieue de Gignaud on paſſe par une porte deſtinée à fermer cette avenue du Piémont, & dans un endroit bien choiſi pour ce deſſein; car le chemin eſt là en corniche, ſerré entre le précipice & la montagne taillée à pic au-deſſus de lui. Ce paſſage ſe nomme *La Cluſe*. Cette montagne eſt compoſée d'une roche quartzeuſe micacée; mêlée de parties calcaires. Plus loin elle eſt mêlée de roche de corne verte, & ſes couches montent au Nord-Eſt. Il n'y a donc rien de régulier dans la ſituation de ces rochers, puiſque ceux de Gignaud montoient à l'Oueſt.

ON paſſe enſuite auprès d'une petite chapelle dédiée à *St. Pantaléon*; & à un quart de lieue de cette chapelle, on trouve des

tufs calcaires qui renferment des fragmens de divers genres de pierres.

DE-LA on vient au petit village de *Tiévèno*, près duquel on voit un four à chaux, dans lequel on calcine les parties les plus pures des tufs que nous venons de rencontrer.

Etrouble. ON descend ensuite à *Etrouble*, grand village, à deux lieues de Gignaud, & situé au fond de la vallée. Là, on traverse le Butier, & on suit sa rive gauche, après avoir constamment suivi sa droite depuis la Cité.

D'ETROUBLE, on voit en perspective le haut de la vallée; elle est très-étroite, & forme plusieurs angles saillans bien engrenés dans les angles rentrans, comme cela se voit très-fréquemment dans les vallées étroites & profondes.

St. Remy. §. 984. A vingt minutes d'Etrouble, on passe au village de *St. Oyen*, & à cinquante minutes de là on arrive à *St. Remi*. Ces vallons ne présentent rien d'intéressant, ni pour les points de vue, ni pour l'Histoire Naturelle: les rochers sont partout masqués par des terres, ou labourées ou incultes.

St. Remy cependant, situé au fond d'une gorge très-étroite, à l'entrée d'une forêt de mélezes, qui s'éleve au-dessus de lui, a une physionomie agreste & vraiment alpine.

Les débris que l'on voit le long du chemin sont toujours des roches quartzeuses, mêlées de mica & de pierre de corne.

Belles dalles de roche feuilletée.

J'admirai à St. Remi des roches feuilletées, très-dures, qui se séparent d'elles-mêmes en tables parfaitement planes & parfaitement dressées; leur matiere est de quartz blanc mêlé de mica jaunâtre; & ce sont des couches minces de ce mica, dont les parties peu cohérentes entr'elles, décident la pierre à se séparer suivant leur direction. J'en mesurai une dans la cour de l'auberge: elle avoit 6 pieds de longueur, & 3 de largeur, sur une épaisseur de 2 pouces au plus.

Nous dînâmes là dans un bâtiment neuf, très-propre, que le Capitaine Marco, maître de l'auberge, venoit de faire construire. Les voyageurs que le mauvais tems oblige souvent de séjourner dans ce village, y sont très-bien logés, & beaucoup mieux traités qu'on ne l'attendroit d'un lieu aussi

retiré & auſſi ſauvage; des vins étrangers, très-bons dans leur genre & le reſte à proportion. L'obſervation du barometre, faite par M. PICTET, donne à St. Remy une hauteur de 823 toiſes au-deſſus de la mer.

De St. Remy à la Vacherie.

§. 985. ST. REMY eſt le dernier village que l'on rencontre ſur cette route; c'eſt auſſi le dernier des Etats du Roi de Sardaigne; il y a là une douane, des gardes, & en ſortant du village, on paſſe par une porte pratiquée dans une muraille, qui deſcend d'un côté juſqu'au lit du torrent, & qui remonte de l'autre juſqu'à une aſſez grande hauteur dans le bois de mélezes qui eſt au-deſſus de St. Remy.

AU-DELA de ce bois, la montagne à notre droite, que nous montons obliquement par une pente peu rapide, eſt entiérement pelée, à cauſe des avalanches de neige qui y tombent en hiver & ſurtout au printems. Ces avalanches rendent cette route très-dangereuſe dans ces tems-là, & le village de St. Remy n'y réſiſteroit pas, s'il n'étoit pas défendu par la forêt: auſſi les habitans conſervent-ils cette forêt avec le plus grand ſoin.

LE ſentier que l'on ſuit eſt tracé, tantôt ſur des débris, tantôt ſur une roche feuilletée, quartzeuſe & micacée, qui ſe diviſe en dalles planes & régulieres : celles que nous avons vues à St. Remy ſont tirées de cette montagne.

L'AUTRE côté du torrent offre à notre gauche un aſpect beaucoup plus riant. De belles prairies au bord du ruiſſeau, des forêts de mélezes au-deſſus des prairies, & des chalets allignés entre les bois & les prairies, préſentent quelque choſe de ſi doux & de ſi calme, qu'il ſemble que ces cabanes doivent être le ſéjour de la paix & du bonheur.

IL eſt curieux de voir ces forêts qui s'élevent ſur la pente uniforme de cette haute montagne, ſe dégrader en s'élevant, & ſe terminer par des arbres épars, petits & noués, au-deſſus deſquels ſont des prairies toutes nues. Eſt-ce le froid, eſt-ce la rareté de l'air, eſt-ce la nature des vapeurs qu'il renferme, qui fixent ainſi les limites à la hauteur de laquelle peut croître chaque arbre & chaque plante ? c'eſt ce qui n'eſt pas encore parfaitement décidé : il ſemble-

roit pourtant que c'eſt le froid qui eſt la principale cauſe de cette limitation, s'il eſt vrai, comme on le dit, que les plantes de nos hautes Alpes croiſſent au bord de la mer dans le Spitzberg & dans le Groënland.

LORSQU'ON eſt aſſez élevé pour découvrir le haut de cette montagne, on voit qu'elle eſt compoſée d'ardoiſes preſque verticales, en appui contre le Nord-Oueſt, & entrecoupées de bandes de tuf roux & de gypſe blanc. Toute cette chaîne va s'appuyer contre une ſuite très-élevée de lames pyramidales, couvertes de grands amas de neige; & cette ſuite va elle-même ſe terminer en eſcarpemens contre la chaîne du Mont-Blanc au-deſſus de la vallée de Ferret. Car depuis que nous avons tourné à l'Oueſt, §. 983, nous avons toujours marché contre la chaîne du Mont-Blanc.

La Vacherie. A une lieue & un quart de St. Remy, on paſſe à la *Vacherie*, où ſont des chalets qui appartiennent à l'hôpital de St. Remy. Il y a là de très-belles prairies; quelquefois cependant la neige les quitte bien tard; en 1774 il y en avoit encore beaucoup au 21 de Juillet.

§. 986. De la Vacherie au couvent, il n'y a plus que trois quarts de lieue. On paſſe au pied de grands rochers, compoſés de feuillets minces & pyramidaux, eſcarpés de tous côtés; j'en parlerai plus en détail en décrivant les environs du couvent; car quand on vient de la Cité, on eſt preſſé d'arriver; le froid ſaiſit les voyageurs, qui peu d'heures auparavant étoient dans un climat ſi prodigieuſement différent, & après avoir ardemment deſiré la fraîcheur, on ſoupire après les poëles chauds & le bon feu que l'on eſpere de trouver au couvent. Arrivée au couvent

On ſuit d'abord un ſentier tortueux entre des rochers, après quoi l'on ſe trouve dans un petit vallon à fond plat, à l'extrémité duquel on découvre le couvent. Son aſpect eſt aſſez triſte, c'eſt un grand bâtiment quarré, dépourvu de toute eſpece d'ornement: on ne voit autour de lui ni arbre ni verdure; il remplit le fond d'une gorge ſerrée entre de hautes montagnes, au bord d'un petit lac qui paroît noir à cauſe de ſa profondeur, & ſur-tout à cauſe des neiges dont il eſt preſque toujours environné.

On passe au *plan de Jupiter*, ainsi nommé à cause d'un temple & d'un hospice qui existoit là du tems des Romains : on passe ensuite la limite qui sépare les Etats du Roi de Sardaigne, de ceux du Valais : on suit un sentier étroit entre le lac & la montagne, & l'on vient ordinairement le plus vîte que l'on peut, se chauffer au feu de la cuisine, & jouir de l'hospitalité des bons Religieux qui habitent cet hospice.

CHAPITRE XLII.

Hospice du grand St. Bernard.

§. 987. POUR ne point confondre des genres trop disparates, je me suis imposé la loi de n'insérer dans ces voyages aucune discussion historique. Je m'écarterai cependant de cette regle par rapport à l'hospice du Saint Bernard, qui est intéressant & remarquable à tant d'égards. Histoire de cet hospice.

J'AI dit à la fin du chapitre précédent, que la partie la plus élevée du passage du St. Bernard est un vallon étroit & alongé, dont un lac occupe le fond. A l'extrêmité la plus orientale de ce lac est situé l'hospice actuel, & à l'extrêmité opposée, du côté de l'Italie, est une petite plaine, dans laquelle étoit autrefois un temple consacré à Jupiter. La montagne même se nommoit *Mons-Jovis*, d'où lui étoit venu par corruption celui de *Mont-Joux*, qu'elle a porté jusqu'à ce que la grande célébrité de l'hospice, fondé par St. BERNARD, ait

fait oublier le nom de ſon ancien patron.

Le grand nombre d'*ex-voto* que l'on a trouvés en fouillant dans les ruines du temple, prouve que ce paſſage étoit très-fréquenté, & en même-tems qu'il étoit regardé comme une entrepriſe périlleuſe ; car on ne fait point un vœu pour une choſe facile & ſans danger. Ceux que j'ai vus ſont gravés ſur des plaques de bronze. En voici un exemple.

IOVI POENINO
Q. SILVIUS PEREN
NIS TABELL. COLON
SEQUANOR
V. S. L. M.

On ſait que ces quatre dernieres lettres ſignifient *votum ſolvit libenter meritum.*

Ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'on en trouve pluſieurs dans leſquels le nom *Penninus* eſt écrit comme dans celle-ci par un OE, *Poeninus :* j'en ai même vu un où l'on liſoit *Jovi Poeno.* Comme le mot *Penninus*, dérivé du Celtique *pen*, qui ſignifie une choſe élevée, ne ſe voit nulle part ailleurs écrit par un OE, ces inſcriptions où on le voit écrit de cette maniere, ont

fait croire à quelques perſonnes qu'il ſignifioit là *Carthaginois*, que le Jupiter adoré ſur cette montagne étoit un Dieu des Carthaginois, & que par conſéquent ANNIBAL étoit entré en Italie par ce paſſage & y avoit érigé un temple à un des Dieux de ſa nation.

TITE-LIVE réfute cette opinion, qui même de ſon tems étoit la plus généralement reçue, & il prouve par de très-bonnes raiſons qu'ANNIBAL ne prit, ni ne dut prendre cette route, mais qu'il paſſa par le Mont-Cenis (1). Il eſt cependant

(1) *Miror ambigi, quanam Alpes transierit* (Annibal) : *et vulgo credi Pennino, atque inde nomen et jugo Alpium inditum, transgressum. Cœlius per Cremonis jugum dicit transisse : qui ambo saltus eum, non in Taurinos, sed per Salassos montanos ad Libuos Gallos deduxissent. Nec verisimile est ea tum ad Galliam patuisse itinera, utique quæ ad Penninum ferunt obsita gentibus semi-Germanis fuissent. Neque hercule montibus his, (si quem forte id movet) ab transitu Pœnorum ullo Veragri, incolæ jugi ejus, norunt nomen inditum, sed ab eo quem in summo sacratum vertice* Penninum *montani appellant.* L. XXI. Ch. XXXVIII.

étonnant que PLINE, qui a vécu après TITE-LIVE, ait encore soutenu cette opinion. (1)

JE serois donc porté à croire que les *ex-voto*, sur lesquels on voit le mot *Penninus*, écrit avec un OE, ou même le mot *Poenus*, au lieu de *Penninus*, ont été consacrés par des voyageurs qui croyoient, comme PLINE, qu'ANNIBAL avoit passé par le St. Bernard, & que le Dieu que l'on y adoroit étoit un Dieu des Carthaginois.

DE RIVAZ, auteur Valaisan, prétend que vers l'an 339, CONSTANTIN le jeune fit abattre la statue de Jupiter, qui étoit au haut du passage, & que l'on mit à sa place une colonne milliaire dédiée à ce Prince. Cette colonne se voit encore au pied du St. Bernard, dans le bourg de St. Pierre, avec une inscription. Voici sa copie littérale.

---

(1) *Salassorum, inquit, Augusta Prætoria, juxta geminas Alpium fauces Graïas atque Penninas. Istis Pœnos, Graiis Herculem, transisse memorant.* L. III. Ch. XVII.

IMP. CAESARI CONSTANTINO
P.F.INVICTO AUG. DIVI CONSTANTINI
AUG. FILIO BONO REIPUBLICE NATO
F.C. VAL. XXIIII. (1)

LE numéro que porte cette colonne prouve qu'elle étoit sur le haut de la montagne, parce qu'ANTONIN, de même que PEUTINGER, placent la 24e. milliaire, au plus haut point du passage, *in summo Pennino.*

CE qui feroit cependant croire que le culte des faux Dieux ne fut pas dès-lors entiérement aboli sur cette montagne, c'est que SIMLER, dans sa description du Valais, prétend que ce fut St. BERNARD, le fondateur de l'hospice actuel, qui abolit ce culte (2).

---

(1) *Imperatori Cæsari Constantino Pio Felici, Invicto Augusto, Divi Constantini Augusti Filio, Bono Reipublicæ nato. Forum Claudii Vallensium.* 24.

(2) *Domesticis monumentis proditum est, in hoc monte idolum fuisse, quod petentibus responsa dederit .... Postea quam vero Salassi et Veragri ad agnitionem Christi venere, Bernardus sacerdos ex Augusta Prætoria, piæ et sanctæ vitæ homo, idolum*

MAIS d'un autre côté, ce même SIMLER paroît croire qu'avant St. BERNARD il y avoit déjà sur cette montagne un monastere destiné à la réception des voyageurs. Car il dit qu'on lit dans les Annales des Evêques de Lausanne, que HARTMANN chef de ce monastere, avoit été fait Evêque de Lausanne en 851. Et DE RIVAZ dit aussi, qu'en 832, LOUIS-LE-PIEUX prononça un jugement contre VALGAIRE, Abbé de Mont-Joux, en faveur des Comtes SICARD & LEUTARD; & il croit que cet Abbé de Mont-Joux étoit chef de ce même monastere.

IL y a plus: il paroît que ce monastere portoit son nom actuel plus d'un siecle avant le saint personnage auquel on l'attribue. Car on lit dans les Annales de Berlin, que l'an 859, LOTHAIRE II, Roi de Lotharingie ou de Lorraine, faisant un traité avec son frere l'Empereur LOUIS II, par

---

dejecit et cœnobium eo loco in usum peregrinorum instituit ab eo deinde nomen mons accepit. Vulgus nugatur, dæmonem, qui responsa dederit, ab eo in horrendam specum hujus montis quibusdam adjurationibus compulsum, illic, quasi carcere quodam detineri. Simler, Capite de Veragris.

lequel il lui céda Geneve, Lauſanne & Sion ; ſe réſerva particuliérement l'*hôpital du St. Bernard ;* ce qui prouve tout-à-la-fois l'importance dont ce paſſage paroiſſoit être alors, & l'ancienneté du nom qu'il porte. Et comme BERNARD, oncle de CHARLEMAGNE, s'étoit précédemment ſervi de ce paſſage pour la fameuſe expé-dition contre le dernier Roi des Lombards, il ne ſeroit pas impoſſible que la montagne ne dût ſon nom à la mémoire de cet exploit. En effet, tout ce qui concerne la brillante expédition de CHARLEMAGNE a été ſaiſi avidement par les auteurs des légendes, & reſpecté par les traditions populaires.

CEPENDANT, puiſque la fondation de l'hoſpice actuel eſt unanimément attribuée à St. BERNARD, & que l'on rapporte cette fondation à l'an 962, il eſt poſſible que dans l'eſpace de cent & tant d'années qui s'étoit écoulé depuis les dates que je viens de citer, le monaſtere eût été détruit, tranſféré ailleurs, ou que ſa pauvreté le mît hors d'état de remplir les devoirs de ſon inſtitution.

ST. BERNARD étoit originaire de Savoye,

de la famille noble de Menthon, chanoine régulier, archidiacre d'Aoſte. Il gouverna pendant 40 ans le monaſtere qu'il avoit fondé, & mourut l'an 1008. Deux incendies du couvent, dont l'un eſt ſi ancien qu'il n'eſt connu que par la tradition, l'autre arrivé en 1555, ont conſumé les monumens qui auroient donné le plus de lumieres ſur les premiers tems de cette fondation.

CEPENDANT ce monaſtere acquit bientôt une grande célébrité. HERMANN CONTRACT dit dans ſa chronique, ſous l'an 1094, que le Pape LÉON IX allant en Allemagne, paſſa par le Mont-Joux, & qu'en reconnoiſſance de l'hoſpitalité que les chanoines de ce monaſtere exercerent envers lui, le Comte FRÉDERICH DE FERETTE ſon couſin, tira de leur couvent les premiers chanoines qui deſſervirent, dans ſa ville de Ferret en Sundgau, la Prévôté des chanoines réguliers de St. Auguſtin, qui eſt aujourd'hui l'égliſe paroiſſiale de cette ville.

LES biens que poſſédoit alors le monaſtere étoient très-conſidérables : il avoit environ 80 bénéfices, prieurés, cures, châ-

teaux ou fermes ; ſans compter des redevances annuelles fort étendues. Il avoit des terres dans la Sicile, dans la Pouille, dans les Pays-Bas, en Angleterre, &c enſorte qu'il étoit en 1460 dans le plus haut degré d'opulence. Mais à raiſon de cette même opulence, les Papes vinrent à nommer des Prévôts commandataires qui ne réſidoient point dans l'hoſpice. Cet abus dura depuis l'an 1440, juſqu'en 1587, où l'on rétablit des Prévôts religieux à réſidence.

Mais leur rétabliſſement ne fit pas rentrer dans la Communauté les biens qui en étoient ſortis par la négligence des Prévôts commandataires, ou par les aliénations qu'ils avoient faites ; après des procès longs & ruineux, la plus grande partie de ces biens ſe trouva perdue pour toujours. Il en reſtoit cependant encore dans le Valais, le Pays-de-Vaud, la Savoye, & la Vallée d'Aoſte. Mais le monaſtere a été encore dépouillé des biens ſitués dans ces deux dernieres provinces. Au commencement de ce ſiécle la congrégation étoit compoſée de religieux de différentes nations, particuliérement de Suiſſes & de ſujets du Roi de Sardaigne. La diſcorde ſe gliſſa malheureuſement parmi

eux, & passa bientôt jusqu'à leurs souverains respectifs. Le point le plus intéressant de la contestation étoit la nomination du Prévôt. Le Roi de Sardaigne prétendoit à cette nomination en vertu d'une bulle de NICOLAS V, qui en 1451 accorda à LOUIS, Duc de Savoye, qu'il ne seroit point nommé aux dignités ecclésiastiques dans ses états, spécialement à la Prévôté du Mont-Joux, sans avoir auparavant appris ses intentions. *Nulli conferemus nisi similiter ab ipso Duce ejus habitâ priùs intentione de personis quibus fuerint conferendi.*

D'UN autre côté, l'état de Valais, de concert avec les cantons ses alliés, prétendoit que la bulle de NICOLAS V, ne pouvoit plus s'appliquer à la Prévôté du St. Bernard, depuis que postérieurement à cette bulle, savoir en 1475, le territoire de la Prévôté du St. Bernard avoit passé sous la domination de la république de Valais. Il paroissoit aux Suisses d'une conséquence dangereuse qu'un Prince étranger nommât à une dignité dans leurs Etats, surtout dans un poste qui pouvoit être regardé comme la clef du pays. D'ailleurs ils alléguoient en leur faveur diverses bulles qui accordoient

au chapitre du St. Bernard le droit d'élire ſon ſupérieur.

LA difficulté fut portée à Rome, où elle fut agitée pendant 17 ans, & au bout de ce terme, BENOIT XIV, par la bulle *in ſupereminenti*, du 14 Août 1752, laiſſa aux religieux Suiſſes la liberté de ſe choiſir un Prévôt de leur corps, avec la charge d'exercer l'hoſpitalité comme auparavant; mais en les dépouillant de tous les biens qu'ils poſſédoient dans les Etats de Sa Majeſté Sarde, leſquels furent transférés à l'ordre hoſpitalier de St. Maurice & de St. Lazare.

L'HOSPICE du St. Bernard ne poſſede donc plus aujourd'hui que quelques fonds & quelques rentes dans le pays de Valais & dans le Canton de Berne; car celui-ci, malgré la différence de religion, ayant égard à l'utilité de cet établiſſement, n'a point voulu le dépouiller de ce qu'il poſſédoit anciennement dans ſes Etats. Mais ces fonds & ces rentes ne pourroient point ſuffire à l'entretien d'une maiſon qui exerce gratuitement une hoſpitalité auſſi étendue & auſſi diſpendieuſe, ſi les républiques de

Berne, de Fribourg, de Geneve, & la principauté de Neuchâtel ne permettoient pas aux religieux du St. Bernard des quêtes annuelles dans leurs Etats. Les autres Cantons de la Suiſſe permettent auſſi des quêtes périodiques en leur faveur; ils ſont même honorés des bienfaits & de la protection de Sa Majeſté Très-Chrétienne. Connus & eſtimés comme ils le ſont dans toute la Suiſſe, ils reçoivent des aumônes qui les mettent en état de remplir, envers les pauvres voyageurs, les devoirs de leur inſtitution. La ſeule choſe qu'ils auroient à demander, c'eſt que l'on veillât avec plus de ſoin à écarter des impoſteurs, qui, ſous leur nom & leur habit, ou ſous le nom de quelqu'autre hoſpice imaginaire, vont avec de fauſſes patentes recevoir les aumônes qui leur ſont deſtinées.

Régime & occupations des religieux.

§. 983. Les religieux de cette communauté ſont des Chanoines réguliers de St. Auguſtin. Leur ſupérieur a le titre de Prévôt; il eſt croſſé & mîtré, & reçoit ſes bulles du Pape après qu'il a été élu par le Chapitre. Sa place eſt à vie. Les autres emplois du monaſtere ne ſe donnent que pour trois ans. Comme la dignité de Prévôt ne

s'obtient qu'après avoir consacré sa jeunesse à l'exercice de l'hospitalité dans le couvent, celui qui en est revêtu a la liberté de vivre à Martigny, au pied de la montagne, où le chapitre possede une maison M. LOUIS-ANTOINE LUDER, Prévôt actuel-est un homme infiniment respectable par son caractere personnel, & par ses lumieres. La premiere personne après le Prévôt, est le Prieur claustral qui vit toujours dans l'hospice, & gouverne la communauté. Les autres offices sont celui du Sacristain, qui a soin de l'église, celui du Cellerier ou Procureur qui veille sur les provisions & les affaires extérieures, du Clavandier, qui distribue aux religieux & aux voyageurs les vivres & les choses qui leur sont nécessaires, & enfin celui de l'Infirmier qui a soin des malades.

LE nombre des religieux n'est point fixé; il est ordinairement de 20 à 30; dont 10 ou 12 résident au couvent & sont affectés au service immédiat de l'hospice, huit desservent des cures dépendantes du chapitre; & ceux qui par leur grand âge ou leurs infirmités ne peuvent plus supporter l'air de la montagne, vivent dans

la maiſon de Martigny avec M. le Prévôt.

IL eſt intéreſſant de voir, dans les jours de grand paſſage, tous ces bons religieux empreſſés à recevoir les voyageurs, à les réchauffer, à les reſtaurer, à ſoigner ceux que la vivacité de l'air ou la fatigue ont épuiſés ou rendus malades. Ils ſervent avec un égal empreſſement & les étrangers & leurs compatriotes, ſans diſtinction d'état, de ſexe ou de religion; ſans s'informer même, en aucune maniere, de la patrie ou de la croyance de ceux qu'ils ſervent : le beſoin ou la ſouffrance ſont les premiers titres pour avoir droit à leurs ſoins. Mais c'eſt ſurtout en hiver & au printems que leur zele eſt le plus méritoire, parce qu'il les expoſe alors à de grandes peines & à de très-grands dangers. Dès le mois de Novembre, juſqu'au mois de Mai, un domeſtique de confiance, qui ſe nomme le *Maronnier*, va juſqu'à la moitié de la deſcente au-devant des voyageurs, accompagné d'un ou deux grands chiens, qui ſont dreſſés à reconnoître le chemin dans les brouillards, dans les tempêtes & les grandes neiges, & à découvrir les paſſagers qui ſe ſont égarés. Souvent les religieux rempliſſent

eux-mêmes cet office pour donner aux voyageurs des ſecours temporels & ſpirituels : ils volent à leur aide toutes les fois que le *Maronnier* ne peut pas ſeul ſuffire à les ſauver ; ils les conduiſent, les ſoutiennent, quelquefois même les rapportent ſur leurs épaules juſques dans le couvent. Souvent ils ſont obligés d'uſer d'une eſpece de violence en vers les voyageurs, qui, engourdis par le froid & épuiſés par la fatigue, demandent inſtamment qu'on leur permette de ſe repoſer ou de dormir un moment ſur la neige ; il faut les ſecouer, les arracher de force à ce ſommeil perfide qui les conduiroit infailliblement à la congélation & à la mort. Il n'y a qu'un mouvement continuel qui puiſſe donner au corps une chaleur ſuffiſante pour réſiſter à l'extrême rigueur du froid. Lorſque les religieux ſont obligés d'être en plein air dans les grands froids, & que la quantité de neige les empêche de marcher aſſez vite pour ſe réchauffer, ils frappent continuellement leurs pieds & leurs mains contre les grands bâtons ferrés qu'ils portent toujours avec eux ; ſans quoi ces extrêmités s'engourdiſſent & ſe gêlent ſans que l'on s'en apperçoive.

MALGRÉ tous leurs ſoins, il ne ſe paſſe preſque pas d'hiver où quelque voyageur ne meure, ou n'arrive à l'hoſpice, avec des membres gelés. L'uſage des liqueurs fortes eſt extrêmement dangereux dans ces momens là, & cauſe ſouvent la perte des voyageurs; ils croyent ſe réchauffer en buvant de l'eau de-vie, & cette boiſſon leur donne en effet pour quelques momens de la chaleur & de l'activité; mais cette tenſion forcée eſt bientôt ſuivie d'une atonie & d'un épuiſement qui devient abſolument ſans remede.

C'EST auſſi dans la recherche des malheureux paſſagers qui ont été entrainés par les avalanches & enſevelis dans les neiges que brille le zele & l'activité des bons religieux. Lorſque les victimes de ces accidens ne ſont pas enfoncées bien profondément ſous la neige les chiens du couvent les découvrent; mais l'inſtint & l'odorat de ces animaux ne peut pas pénétrer à une grande profondeur. Lors donc qu'il manque des gens que les chiens ne peuvent pas retrouver, les religieux vont avec de grandes perches ſonder de place en place; l'eſpece de réſiſtance qu'éprouve l'extrê-

mité de leur perche leur fait connoître si c'eſt un rocher ou un corps humain qu'ils rencontrent ; dans ce dernier cas, ils déblayent promptement la neige, & ils ont ſouvent la conſolation de ſauver des hommes qui, ſans eux, n'auroient jamais revu la lumiere. Ceux qui ſe trouvent bleſſés ou mutilés par le gel, ils les gardent chez eux, & les ſoignent juſqu'à leur entiere guériſon. J'ai moi-même rencontré en paſſant la montagne, deux ſoldats Suiſſes, qui, l'année précédente, en allant au printems rejoindre leur régiment en Italie, avoient eu les mains gelées, & que l'on avoit guéris & gardés pendant ſix ſemaines au couvent, ſans exiger d'eux la moindre rétribution.

Élévation & température de l'hoſpice.

§. 989. D'APRÈS les obſervations de M. PICTET en 1778 ; le couvent du grand St. Bernard eſt élevé de 1246 toiſes au-deſſus de la mer ; mes obſervations lui donneroient même onze toiſes de plus. Or, c'eſt indubitablement l'habitation la plus élevée qu'il y ait, non-ſeulement en Europe, mais dans tout l'ancien continent, on ne voit même aucun chalet à cette hauteur : ſa poſition eſt très-voiſine du terme des neiges été-

nelles, parce qu'elle eſt dominée par des ſommités, qui étant fort élevées au-deſſus de ce terme, demeurent éternellement couvertes de neiges, & refroidiſſent continuellement tout ce qui les environne. Ce qui contribue encore à rendre ce ſéjour extrêmement froid, c'eſt qu'il eſt ſitué dans une gorge percée à-peu-près du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, dans la direction générale de cette partie des Alpes; & par cela même dans celle des vents, qui prennent toujours une direction parallele à celle des grandes chaînes de montagnes. Auſſi, même au plus fort de l'été, le plus petit air de biſe y amene-t-il toujours un froid extrêmement incommode. Le 1er. Août 1767, à une heure après midi, le thermometre en plein air étoit à un degré au-deſſous de zéro, quoique le ſoleil, qui n'étoit caché que par de petits nuages paſſagers, frappât fréquemment la boule du thermometre; & tous les environs du couvent étoient couverts de glaces nouvelles.

Il eſt aiſé de comprendre par-là que l'on ne recueille abſolument rien dans les environs du couvent: j'ai dit ailleurs, que les jardins des religieux, ſitués ſur de petits

terre-pleins entre les rochers les mieux abrités du voiſinage, ont peine à produire à la fin d'Août quelques laitues & quelques choux de la plus petite eſpece ; & ils les cultivent pour leur amuſement, pour le plaiſir de voir croître quelque choſe, bien plutôt que pour l'utilité qu'ils en retirent. Ils ſont donc obligés à faire venir du fond des vallées voiſines toutes les denrées néceſſaires. Le bois à brûler, dont ils font une conſommation immenſe, doit être voituré à dos de mulets, de la diſtance de quatre lieues, & par un ſentier eſcarpé, qui n'eſt gueres praticable que pendant ſix ſemaines On comprend que tous ces tranſports exigent des fraix conſidérables & l'entretien d'un grand nombre de domeſtiques & de chevaux.

QUE l'on joigne à tous les inconvéniens de ce ſéjour, des hivers de huit mois de longueur, & pendant ces longs hivers, une ſolitude qui n'eſt interrompue que par des voyageurs en ſouffrance, qu'il faut ſecourir au péril de ſa vie ; l'ennui, pire que tous les dangers, de ſe voir entouré de ces neiges éternelles, de ces rochers ſtériles, de ce lac noir toujours à demi gelé ; la ſanté alté-

rée par cette perpétuité de froid & d'ennui, les rhumatiſmes, la goutte, les fluxions de poitrine, effets inévitables du froid & des brouillards qui les obſedent preſque continuellement, & l'on conviendra que la dévotion ſeule & l'aſpect des récompenſes à venir peut engager des hommes d'une condition honnête à ſe vouer à un genre de vie auſſi triſte & auſſi pénible.

Réponſe à une objection ſur l'utilité de cet hoſpice.

§. 990, ON demandera, peut être, ſi l'utilité réelle de cet hoſpice eſt proportionnée à la dépenſe & aux peines de ceux qui le deſſervent : on ſeroit même autoriſé à faire cette queſtion par la lettre d'un voyageur, inſérée dans le *Journal de Paris*, *N°.* 13 *de l'année* 1782. L'auteur anonyme de cette lettre a trouvé de l'exagération dans une autre lettre anonyme que contenoit le N°. 341 de l'année précédente du même Journal, & qui portoit à 30 ou 35 mille le nombre des voyageurs qui dans une année traverſent les Alpes par ce paſſage. Mais ce critique s'eſt auſſi jeté dans l'excès contraire, en affirmant que cette route n'eſt fréquentée que par " des con-
„ trebandiers, des déſerteurs, ou quelques
„ voyageurs, dont la curioſité l'emporte,
dit-il,

» dit-il, sur le danger & la difficulté de » ce passage pénible. » Le même critique ajoute. " Le chemin couvert de glaces & » de neiges pendant huit mois de l'année » est si étroit, qu'aucun mulet chargé ne » pourroit passer dans plusieurs de ses » parties. Les précipices, sur le bord des- » quels on marche continuellement, ren- » dent l'aspect de cette route très-effrayant. »

TOUTES ces assertions sont infiniment exagérées; il est de notoriété publique dans toute la Suisse, que les mulets chargés y passent avec la facilité & la sûreté la plus grande; dans la disette de grains qui affligea la Suisse & une partie de la France en 1771 & 1772, il vint d'Italie par ce passage une quantité de bled & de riz très-considérable. On vit alors jusqu'à 300 mulets chargés de grains traverser la montagne dans le même jour. Le transit des marchandises est même un objet si intéressant pour le pays, que les Etats de Valais font la dépense considérable d'entretenir une voie charriere en très-bon état jusqu'au bourg de St. Pierre, qui est presque à la moitié de la hauteur de cette montagne. Il n'y a de danger que dans les

grands froids & dans la saison des avalanches. Le chemin côtoie en quelques endroits des pentes assez rapides, mais de précipices proprement dits, je n'en connois sur cette route absolument aucun ; & si l'on en excepte quelques ponts ou quelque place unique, dont ma mémoire ne me retrace pas même le souvenir, il n'existe aucun endroit du chemin où un homme ne pût faire impunément une chûte.

Mais il est vrai qu'il y a des gens, qui, courageux d'ailleurs, sont organisés de maniere à ne pouvoir pas soutenir la vue d'une pente un peu roide ; j'ai rencontré moi-même sur le St. Bernard un voyageur qui ne put se résoudre à se mettre en marche pour descendre à St. Remy, qu'entre quatre hommes qui le soutenoient de tous côtés. Mais ceux que ces terreurs paniques saisissent sur le St. Bernard, les auroient sur le Mont-Cenis, sur le St. Plomb, & en général sur presque tous les passages des Alpes.

Quant au nombre des passagers, il faut avouer que le St. Bernard est moins fréquenté depuis qu'on ne voyage plus qu'en

voiture ; parce qu'on préfere le Mont-Cenis, où l'on a plus de facilité pour les faire démonter & tranſporter. D'ailleurs pour le midi de l'Europe, le Mont-Cenis eſt la route la plus courte quand on va à Turin ou à Rome ; de même que le Tirol & le St. Gothard conviennent mieux à ceux qui viennent du côté du Nord. Cependant il y a des ſaiſons où le paſſage du St. Bernard eſt extrêmement fréquenté ; dans le temps des foires de la Lombardie, par exemple, dans la ſaiſon des ſemeſtres, lors qu'un côté des Alpes ſouffre une diſette de quelque denrée qui abonde dans l'autre, comme cela ſe voit très-fréquemment. Je ne parle pas des tems où il y a guerre en Italie ; on ſent aſſez que toutes les communications ſont alors extrêmement précieuſes & fréquentées. Pour les contrebandiers & les déſerteurs, je puis aſſurer l'auteur de la lettre, que ces gens-là choiſiſſent des paſſages moins connus ; j'en ai rencontré ſur le Col de la Seigne, ſur le Bon-Homme, ſur le Col Ferret, mais point au St. Bernard ; & dans les quatre voyages que j'ai faits ſur cette montagne, j'y ai rencontré comme dans les autres paſſages, des négocians, des

soldats, des payſans, des officiers, des gens de qualité, en un mot des gens de tout ordre; & pour terminer cette controverſe par une raiſon péremptoire, je dirai que les républiques Suiſſes, à la porte deſquelles eſt ſitué ce paſſage, n'accorderoient pas la protection & les ſecours effectifs qu'elles accordent à cet établiſſement, ſi elles n'étoient pas perſuadées de ſon utilité; celles ſurtout comme Berne, Geneve, Neuchatel, qui certainement ne le font pas par amour pour les inſtitutions monaſtiques.

PLUSIEURS d'entre les religieux emploient à l'étude les momens de loiſir que leur laiſſent leurs occupations. Car, ſans parler de ceux qui veillent à l'inſtruction des novices & à l'éducation des penſionnaires qu'on leur confie, M. MURRITH, qui deſſert actuellement la cure de Liddes, dépendante du St. Bernard, aime & cultive avec beaucoup de ſuccès l'hiſtoire naturelle; un autre Chanoine tient un journal d'obſervations météorologiques, avec des inſtrumens qui ont été envoyés au couvent par la Société économique de Berne, & ces obſervations ont été réguliérement in

ſérées dans les mémoires imprimés de cette ſociété. D'autres s'occupent de recherches ſur l'hiſtoire & en particulier ſur celle de la Suiſſe.

J'AI cru devoir travailler à détruire les impreſſions qu'auroit pu produire la lettre anonyme, imprimée dans le Journal de Paris : il y avoit lieu de craindre qu'elles ne refroidiſſent le zele des perſonnes charitables, dont les aumônes contribuent à l'entretien de cet hoſpice. Je ſuis perſuadé que l'Auteur, quel qu'il ſoit, n'a pas eu l'intention de produire cet effet, car il rend juſtice à *l'humanité*, *aux ſoins & au zele infatigable des religieux de cet hoſpice*; ce ſont là ſes propres termes, & j'aime à croire qu'il ſeroit affligé de leur ôter les moyens de ſauver la vie à un paſſager, fût ce même un *contrebandier* ou un *déſerteur*.

CHAPITRE XLIII.

Environs du St. Bernard.

Courſe à un rocher poli naturellement.

§. 991. ENTRE les objets voiſins du St. Bernard, faits pour piquer la curioſité des amateurs de lithologie, on doit ſurtout remarquer un grand rocher d'une pierre très-dure, dont la ſurface expoſée à l'air a reçu un poli vif des mains de la Nature. Ce rocher eſt dans les montagnes qui dominent le couvent du côté de l'Oueſt. C'eſt M. MURRITH, dont j'ai parlé à la fin du chapitre précédent, qui en a fait la découverte, & qui eut la complaiſance de nous y conduire le 29 Juillet 1778.

Roches feuilletées.

§. 992. DANS cette courſe, on commence par deſcendre pour remonter enſuite. On prend d'abord la route de l'Italie; on paſſe au plan de Jupiter; on deſcend de-là entre des rochers de différentes eſpeces. Ce ſont d'abord des roches mêlangées de quartz & de mica, dont les feuillets ſont fréquemment repliés à pluſieurs repriſes les uns ſur les autres.

PLUS bas, on trouve des roches de corne & de ſchorl; elles ſont vertes, mêlées de nids & de veines de ſpath blanc calcaire, avec des pyrites qui agiſſent fortement ſur l'aiguille aimantée. Roches de corne.

§. 993. DE ces rochers, on deſcend encore comme pour aller à la Vacherie, mais avant d'y arriver on tire ſur la droite, & on monte ſur un col élevé, qui porte le nom de *Col entre les deux fenêtres.* Près du haut de ce col, on paſſe ſur des ardoiſes, dont quelques-unes ſont devenues légeres & comme ſpongieuſes, à cauſe des vuides qu'ont laiſſé dans leur intérieur des pyrites qui ſe ſont décompoſées, & qui ont été enſuite entraînées par les eaux. Si ces cavités étoient rondes, au lieu d'être, comme elles le ſont, de forme cubique, il ſeroit difficile de ne pas prendre à l'œil ces pierres noires & poreuſes pour des productions de volcans. Je dis *à l'œil*, car leurs caracteres intérieurs leur refuſent cette origine: elles n'exercent aucune action ſur l'aiguille aimantée, & ne ſe fondent point au chalumeau; elles ſe couvrent ſeulement d'une couche légere d'un vernis vitreux. Ardoiſes ſpongieuſes.

Mine de fer spéculaire magnétique.

§. 994. Au pied de la cime la plus élevée au-dessus de ce col, M. MURRITH nous fit voir une mine de fer spéculaire, dont la gangue est mêlée de quartz & de pyrites. Le filon est renfermé dans une roche ardésioïde, mêlangée de mica & de quartz, dont les feuillets ondés sont à-peu-près verticaux. Les deux morceaux de cette mine, que j'ai rapportés, agissent fortement sur le barreau aimanté, & ils ont l'un & l'autre, comme les aimans naturels, des pôles très-décidés. Les fragmens de cette même mine, exposés au chalumeau, se fondent en bouillonnant & en lançant des étincelles.

La cime de ce rocher est parsemée de fragmens de la même roche, dans laquelle est renfermée cette mine, mais ses feuillets sont si parfaitement plans & paralleles entr'eux, & les fragmens eux-mêmes sont presque tous des parallélépipedes. M. PICTET observa le barometre sur cette cime, la plus haute de celles que nous atteignîmes dans cette promenade, & il en résulta une hauteur de 1410 toises au-dessus de la mer.

Plombagine.

§. 995. CETTE cime est elle-même dominée par une autre beaucoup plus élevée,

qui se nomme la *Pointe de Drone*, & où M. MURRITH a trouvé une plombagine semblable à celle de Chamouni, mais beaucoup plus riche. Quand on l'expose à la flamme du chalumeau, le phlogistique & l'air fixe se dissipent entiérement: il ne reste que la partie pierreuse qui se fond en un verre blanchâtre. Cette plombagine détonne sur le nitre incandescent avec beaucoup de vivacité, en produisant une flamme d'une blancheur éblouissante.

APRÈS avoir observé le barometre, nous tirâmes au midi, en suivant le haut de l'arrête sur laquelle nous étions, & nous passâmes auprès d'un petit lac, dont l'eau, mêlée de neige, a une teinte verte demi-transparente. Cette eau n'avoit qu'un quart de degré de chaleur au-dessus du terme de la congélation.

Rocher poli.

§. 996. EN suivant toujours la même direction, nous arrivâmes à ce singulier rocher qui faisoit le but de cette course: ce rocher forme la frête même de cette petite chaîne. Sa surface supérieure descend à l'Est, sous un angle de 43 degrés. C'est cette surface qui est polie, & d'un poli si

vif que l'on s'y voit comme dans un miroir. Cette surface est dans quelques endroits parfaitement plane, au point que l'on pourroit en couper des tables de huit à dix pieds de longueur sur une largeur proportionnée; dans d'autres endroits, elle est un peu ondée, mais toujours également polie. Elle est, ici, veinée comme un marbre; là, marquée de taches angulaires, comme si c'étoient des fragmens enchassés dans le fond de la pierre. Sa couleur varie; le fond est communément brun ou noirâtre & les taches d'un beau blanc; quelquefois cependant le fond lui-même est blanc. La pierre est très-dure donne beaucoup de feu contre l'acier, enforte que son poli ressemble à celui d'une agathe ou d'un jaspe, & a, par cela même, plus d'éclat que celui du marbre. Les parties blanches sont indubitablement un quartz demi-transparent; elles sont inaltérables à la flamme du chalumeau, mais elles se dissolvent très-promptement & avec une vive effervescence dans l'alkali minéral. Les parties noires paroissent de deux especes; celles qui sont les plus voisines de la surface polie, perdent leur couleur à la flamme du chalumeau, & y deviennent blanches, comme celles dont j'ai

parlé plus haut, mais ſans y ſouffrir aucun autre changement, & elles ſe diſſolvent auſſi avec efferveſcence dans l'alkali minéral ſans le colorer en aucune maniere. Mais dans l'intérieur de la pierre on trouve des parties noires, tendres, qui, humectées avec le ſouffle, exhalent une odeur d'argille, & qui ſe fondent au chalumeau. Les parties noires & polies ſont donc auſſi un quartz, ou ſi l'on veut, un jaſpe coloré par quelques particules de la pierre de corne noire, qui ſe trouve dans l'intérieur du rocher.

IL s'agiſſoit enſuite de trouver la cauſe de ce poli naturel. L'explication qui ſe préſente la premiere à l'eſprit, lorſque l'on eſt ſur les lieux, c'eſt que la ſurface extérieure de la pierre, la ſeule qui ſoit polie, l'a été par le frottement d'une terre jaunâtre dont elle eſt en partie recouverte, & ſous laquelle s'enfonce le rocher en deſcendant, comme je l'ai dit, de 43 degrés du côté de l'Eſt. Cette terre, ou plutôt ce ſable, eſt le produit de la décompoſition d'une eſpece de grès ou de quartz grenu, dont les parties dures & aiguës, agitées par les vents, les pluies, & par des cauſes

peut-être plus anciennes & plus actives, auroient pu uſer & polir la ſurface qu'elles couvrent. Ce qui ſembleroit confirmer cette explication, c'eſt que quand on deſcend la montagne, comme je le fis, du côté de ſes eſcarpemens à l'Oueſt, on traverſe une quantité de couches du même genre de pierre, dont les ſurfaces bien paralleles entr'elles ſont égales & unies, mais point du tout polies; elles reſſemblent à des pierres que le lapidaire a uſées & dégroſſies, mais auxquelles il n'a pas encore donné le luſtre & le dernier poli.

Je n'étois pas éloigné de m'arrêter à cette idée, lorſque M. le Docteur Butini, le fils, en revenant d'un voyage qu'il avoit fait au St. Bernard, me fit obſerver qu'en divers endroits de la ſurface de cette pierre polie, on voyoit des eſpeces de ſtries paralléles entr'elles, & parfaitement ſemblables à celles que l'on voit à la ſurface des cryſtaux de quartz: d'où il concluoit que c'étoit une cryſtalliſation; & que peut-être, quelque ſuc quartzeux avoit mouillé cette ſurface, s'étoit cryſtalliſé ſur elle, & l'avoit ainſi enduite d'une eſpece de vernis. Cette

explication me paroît effectivement plus vraiſemblable que la premiere.

§. 997. DE-LA, nous deſcendîmes du côté de l'Eſt. En chemin faiſant M. MURRITH nous fit obſerver un filon de pyrites cubiques, ſulfureuſes, dans une gangue de quartz renfermée entre des ardoiſes. Filon de pyrites.

AU bas de cette deſcente eſt la *Tour des Fols*; c'eſt le nom que les religieux du St. Bernard donnent à un rocher iſolé, de deux ou trois cents pieds de hauteur, compoſé en entier de grandes lames pyramidales triangulaires, qui courent du Sud-Sud-Oueſt au Nord-Nord-Eſt, en montant à l'Oueſt-Nord-Oueſt, ſous un angle de 50 à 55 degrés. La matiere de ces lames eſt un quartz, tantôt blanc demi-tranſparent, tantôt noir & opaque, ſemblable, au poli près, à celui que nous venions d'obſerver ſur la cime de la montagne. Rocher de la Tour des Fols.

AU midi de la Tour des Fols, & dans le prolongement des couches dont elle eſt compoſée, eſt un autre rocher pyramidal de la même matiere & de la même ſtructure. Je nommerai ce rocher A, pour rendre

plus clair ce que j'ai à dire ſur la ſituation des couches de ces montagnes.

ENTRE la Tour des Fols & ce rocher A, on voit des ardoiſes dont les couches coupent à angles droits la direction commune aux couches des ces deux rochers, & l'on voit auſſi dans le prolongement des couches de ces ardoiſes de grands feuillets quartzeux pyramidaux, dont les plans, paralleles à ceux des ardoiſes, coupent auſſi à angles droits ceux de la Tour des Fols & du rocher A. Au-delà de ce dernier, du côté de l'Eſt, on voit un autre rocher iſolé, dont les couches ſuivent auſſi la direction de celles de A: des ardoiſes qui les ſéparent ont auſſi cette même direction.

ENFIN, au Nord de la Tour des Fols, on voit d'autres ſuites de pyramides quartzeuſes, dont les feuillets courent du Nord au Midi comme ceux de cette Tour, leur poſition ne differe qu'en ce qu'ils approchent plus de la verticale, montant à l'Oueſt ſous des angles de 55 à 60 degrés.

LA direction générale des couches de ces rochers & des ardoiſes qui les ſéparent, eſt donc du Midi au Nord, ou plus exac-

rement du Sud Sud-Oueſt au Nord-Nord-Eſt; mais cette direction eſt coupée à angles droits par des couches d'ardoiſes & de feuillets quartzeux, qui paſſent du levant au couchant par le milieu des couches qui courent du Midi au Nord.

J'AUROIS pu me contenter de cet énoncé général, qui eſt plus facile à ſaiſir que la deſcription détaillée; mais comme ces exemples ſont très-rares, j'ai cru devoir en donner les détails. Quant à la raiſon de ce fait, on peut l'attribuer à des bouleverſemens, & c'eſt ce qui me paroît le plus vraiſemblable. On pourroit cependant ſuppoſer qu'il exiſtoit au milieu de ces couches une grande fiſſure, qui a été remplie par des couches tranſverſales. Mais il faudroit pour cela que ce rempliſſage ſe fût fait dans le tems même de la formation de ces montagnes, puiſque les ardoiſes & les pyramides quartzeuſes, dont la direction eſt tranſverſale, ſont préciſément de la même nature que les autres; & il faudroit encore ſuppoſer qu'elles ont été formées dans la ſituation très-inclinée qu'on leur voit aujourd'hui; ſuppoſitions que l'on aura quelque peine à admettre.

TOUTES ces pyramides montrent à découvert la raiſon de leur forme : on voit la ſurface extérieure de leurs feuillets coupée par des fentes qui ſe croiſent en formant des parallélogrammes plus ou moins réguliers, enſorte que les pointes des pyramides ſont toujours les angles aigus de quelqu'un de ces lozanges. La plupart d'entr'eux ont leurs angles aigus d'environ 80 degrés, & les obtus de 100. Ces fentes coupent pluſieurs couches de ſuite ſous des angles preſque droits, & invitent fortement à croire, comme je l'ai dit plus d'une fois, que ces couches ont été formées dans une ſituation moins éloignée de l'horiſontale que celle qu'on leur voit aujourd'hui.

Cime calcaire ſous le pain de ſucre.

§. 998. JE montai en 1774 ſur une ſommité fort élevée au Nord-Oueſt du couvent : elle eſt voiſine d'une cime encore plus haute, que les religieux nomment le *Pain de Sucre*; mais cette derniere pointe étoit alors couverte d'une ſi grande quantité de neige, que l'accès en étoit très-difficile, & inutile pour quelqu'un qui n'alloit là que pour obſerver les rochers. D'après mon obſervation du barometre, celle

celle ſur laquelle je montai eſt élevée de 1466 toiſes au-deſſus de la mer. La pierre dont elle eſt compoſée eſt calcaire, ici griſe, pure, d'un grain très-fin, avec des fentes remplies d'un beau quartz blanc; là, mêlée de mica & de quartz.

Du haut de ce rocher je jouiſſois d'un très-bel aſpect; je dominois la vallée de Ferret; je ne pouvois cependant pas plonger juſqu'au fond, parce que j'en étois ſéparé par des montagnes, qui, bien que plus baſſes que moi, m'en déroboient la vue; mais je voyois le Mont-Blanc & toute ſa chaîne, les montagnes au-deſſus de Courmayeur, & même les hautes cimes neigées qui ſont entre le Cramont & l'Italie. Comme je prenois le Mont-Blanc de profil, je reconnus que la cime de roc nud qui eſt en face du Cramont, & qui, vue de là, paroît former le faîte de cette montagne, n'eſt pas le point le plus élevé, & que la pointe blanche que nous voyons de Geneve eſt encore plus haute. Je confirmai l'obſervation que j'avois faite au Cramont ſur l'inclinaiſon de toute la chaîne ſecondaire contre la primitive. Le rocher même calcaire, ſur lequel

j'étois monté, ſe conformoit à cette loi générale.

Beau quartz grené.

§. 999. En deſcendant de là, je traverſai de beaux rochers d'un quartz grené, qui ſe leve par feuillets, & ſe coupe en paralléléipipedes obliquangles. J'en ai rapporté un morceau d'une forme très-réguliere, dont les petits angles ſont de 70 degrés, & les grands, par conſéquent de 110. Cette pierre eſt très-dure, & a le grain & la blancheur d'un beau marbre ſtatuaire; elle a d'ailleurs tous les caracteres du quartz.

Schiſte fauve

§. 1000. Je trouvai auſſi en deſcendant de cette cime une eſpece de ſchiſte fort ſinguliere. Sa couleur eſt fauve; il eſt tendre, mais très-compacte, diviſible en feuillets très-fins & un peu tranſparens, mais liſſes, continus, & point écailleux. Sa ſurface eſt douce, même un peu onctueuſe, mais ſans avoir le brillant du talc ou du mica. Des feuillets très-minces de cette pierre ſe fondent quoiqu'avec quelque difficulté à la flamme du chalumeau, & ſe changent en un verre blanc & ſpongieux; elle ſe gonfle encore davantage dans l'alkali fixe, elle y donne quelques bulles, mais ne s'y diſſout qu'en très-petite quantité.

§. 1001. DANS ce même voyage en 1774, je montai sur une autre sommité, droit au Nord du couvent. Cette sommité se nomme *la Chenalette*; sa hauteur au-dessus de la mer est d'après mon observation de 1403 toises. Elle n'est point éloignée de la précédente; elle est même jointe avec elle par une arrête, qui sans être rectiligne est pourtant continue, & dont la nature est cependant absolument différente; car c'est une roche feuilletée ordinaire, composée de beaucoup de mica & d'un peu de quartz, sans aucun mélange de pierre calcaire. Cime de la Chenalette.

§. 1002. COMME cette cime a précisément la même élévation que le Cramont, je fus curieux de voir si le soleil exciteroit là le même degré de chaleur dans la boëte de liége renfermée par des verres plans, §. 932. Malheureusement je ne pus pas m'y rencontrer précisément à la même heure, enforte qu'il n'y a pas entre les deux expériences une correspondance parfaite. On pourra cependant juger de leur rapport. Expérience sur la chaleur du soleil.

JE suivis le même procédé que sur le

Cramont; je commençai par expoſer la boëte au ſoleil, juſqu'à ce que le thermometre qui eſt au fond arrivât préciſément à 50 degrés, il étoit alors 2 heures 33 min. au bout d'une heure, c'eſt-à-dire, à 3 h. 33 min. il ſe trouva à 69 degrés, c'eſt-à-dire, d'un degré moins haut que ſur le Cramont. Or, on peut bien attribuer cette différence à ce que le ſoleil étoit plus bas dans cette derniere expérience, ſoit parce que l'expérience commença 21 minutes plus tard, ſoit parce que du 16 au 23 Juillet la déclinaiſon du ſoleil avoit diminué d'un degré 9 minutes.

CEPENDANT la chaleur du ſoleil, en plein air, étoit de trois degrés plus forte ſur la Chenalette que ſur le Cramont; car le même thermometre, qui, ſuſpendu en plein air à 4 pieds audeſſus de terre n'étoit monté qu'à 5 degrés ſur le Cramont, monta à 8 degrés ſur la Chenalette. Mais ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt que le thermometre appliqué en dehors de la boëte ſur le liége noirci, ne monta ici qu'à 20 degrés, tandis qu'il étoit monté à 21 ſur le Cramont; enſorte que la diminution fut également d'un degré pour le thermo-

metre appliqué sur la boëte, comme pour celui qui étoit au fond.

LE ciel parut également pur & serein dans ces deux jours, l'air égale ment calme, enforte qu'il seroit difficile de dire pourquoi l'air étoit plus chaud dans le dernier, si ce n'est parce que la Chenalette, quoiqu'aussi haute que le Cramont par rapport à la mer, l'est beaucoup moins relativement à ses alentours: or, l'isolement des montagnes est comme je l'ai fait voir une des principales causes du froid qui y regne. Mais on ne s'étonnera pas de ce que ces trois degrés de chaleur de plus, ne firent presqu'aucune impression sur le thermometre intérieur, quand on réfléchira que ce thermometre est garanti des effets de la chaleur de l'air, & n'est principalement affecté que par l'action directe des rayons solaires.

PENDANT que le soleil agissoit sur ces thermometres, je fis une expérience sur la température de la neige, dont j'avois de grand amas autour de moi. Je plaçai mon thermometre au soleil, mais de maniere qu'une moitié de sa boule fût enterrée

dans la neige ; il descendit exactement à zéro comme quand il étoit entiérement enseveli dans la neige ; & il ne descendit pas plus bas, lorsque je le plongeai à 5 pieds de profondeur dans cette même neige ; mais dès qu'on le soulevoit assez pour qu'il commençât à y avoir un intervalle sensible entre la neige & lui, il commençoit aussi à s'élever au-dessus de zéro.

Roches grenatiques.

§. 1003. ENFIN je fis cette même année 1774, une troisieme course sur les montagnes à l'Est du couvent ; je voulois voir des rochers dont s'étoient détachées des pierres mêlées de grenats que j'avois trouvées sur la route en descendant du côté du Valais. M. MURRITH eut encore la complaisance de m'y conduire. La montagne, sur la pente de laquelle sont ces rochers, se nomme *le Montmort*. J'eus assez de peine à y parvenir : il falloit traverser des pentes extrêmement rapides, couvertes de neiges dures ; si l'on avoit fait un faux pas, on auroit certainement glissé fort loin & fort vîte. Je trouvai là des rocs micacés tendres, mêlés de quartz & de grenats rouges grossiers, fusibles en un verre noir, mat, qui s'affaisse sur le tube.

§. 1004. EN revenant de cette montagne au couvent, je trouvai un morceau de roche quartzeuſe qui avoit, comme une colonne de baſalte, la forme d'un priſme à cinq pans ; mais cette pierre n'avoit jamais ſubi l'action du feu, & cette forme étoit purement accidentelle. Les parties de pierre de corne, qui entroient dans ſa compoſition, donnoient au chalumeau un verre noir, mais les parties quartzeuſes réſiſtoient à l'action de la flamme. Cette pierre n'exerçoit aucune action ſur le barreau aimanté. Fragment de roche priſmatique.

§. 1005. D'APRÈS tous ces détails, il paroit que les montagnes du St. Bernard ſont un mêlange de genres divers & qui ont été juſqu'à préſent claſſés dans des ordres différens. Et l'entrelacement, ſi je puis me ſervir de ce terme, de ces différens ordres, en particulier celui des ardoiſes avec les roches quartzeuſes, §. 997, me paroît achever de prouver ce que j'ai déja avancé plus d'une fois ; c'eſt que l'on s'eſt trop hâté de claſſer les différens ordres de montagnes, & d'établir des limites préciſes entre les primitives & les ſecondaires. Il paroît évident que la Nature n'a point pris ces diviſions pour la regle de ſes opérations, Réſumé ſur les montagnes du St. Bernard.

& que ſi elle n'a pas édifié des montagnes de granit proprement dit ſur des fondemens calcaires, au moins a-t-elle fréquemment mêlé des rochers calcaires & des ſchiſtes argilleux avec des ſchiſtes quartzeux micacés.

CHAPITRE XLIV.

Deſcente du St. Bernard à St. Pierre.

§. 1006. NOUS quittâmes avec regret, le 30 Juillet 1778, cette demeure élevée, ce reſpectable ſéjour de l'hoſpitalité, où des hommes ſimples & éloignés de toute oſtentation font à l'amour de l'humanité, animé par la religion, de ſi grands & de ſi pénibles ſacrifices.

Commencement de la deſcente.

LA deſcente, d'abord aſſez rapide, paſſe ſur des rocs mêlangés de quartz & de mica. On vient enſuite à une neige qui, en 1778, ſubſiſtoit ſans fondre depuis pluſieurs années; on commençoit à craindre qu'elle ne ſe changeât en glacier. J'ai appris dès-lors, & avec plaiſir, qu'un été chaud l'avoit entiérement fondue. Cette partie de la deſcente eſt un fond ouvert au Nord, fermé de tous les autres côtés, & qui ne jouit que pendant peu d'inſtans de la chaleur du ſoleil. Lors donc que les avalanches le rempliſſent de neige, ſi l'été ſuivant n'eſt pas

très-chaud, il n'a pas la force de fondre toute cette neige, & ce qui reste augmente encore la tâche des étés subséquens.

Structure des rochers.

LA vallée descend donc ici droit au Nord, les montagnes qui la bordent sont des rocs absolument nuds, couverts çà & là de grandes plaques de neige. La direction de leurs couches est en général la même que celle de la vallée; elles semblent en quelques endroits avoir de la tendance à s'incliner contre l'Oueſt, mais elles sont en général verticales, & leur matiere est aussi toujours un mêlange de quartz & de mica.

A demi-lieue du couvent, on traverse le torrent qui prend sa naissance au haut du St. Bernard; car le col du St. Bernard, ou pour mieux dire le couvent, qui est situé dans le lieu le plus élevé de ce col, est le point de séparation entre les eaux qui tombent dans l'Adriatique & celles qui se jettent dans la Méditerranée.

Hôpital.

APRÈS avoir fait une autre demi-lieue, on passe auprès de deux petits bâtimens voûtés, qui portent le nom d'*Hôpital.* L'un sert à faire reposer & réchauffer les voya-

geurs saisis du froid dans le passage. Le domestique du couvent, qui se nomme, comme je le disois, le *Maronnier* ou l'hospitalier, vient fréquemment, & surtout à l'entrée de la nuit, au-devant des voyageurs, & il laisse là en se retirant du pain, du vin & du fromage. L'autre bâtiment sert à recevoir les corps des voyageurs inconnus qui meurent sur cette route : on les y dépose avec tous leurs vêtemens, pour aider au besoin à les faire reconnoître l'air est là si froid & si peu favorable à la putréfaction, qu'un cadavre, qui y étoit depuis deux ans, n'étoit pas encore défiguré au point d'être méconnoissable.

Roche rayée.

§. 1007. UN quart de lieue au-dessous de ce triste bâtiment, on passe sur un rocher composé de couches de quartz fragile blanc, entremêlées de couches minces de mica brun presque pur : ces feuillets paralleles entr'eux, forment une pierre rayée de blanc & de brun, qui présente au premier coup-d'œil quelque chose de très-singulier.

Plaine de Prou.

§. 1008. BIENTÔT après on arrive à une plaine couverte de débris, entraînés par

les torrens. Quand on a fait, depuis le couvent, une lieue & demie de descente rapide, & qu'on demande le nom de cette plaine, on est fort étonné de l'entendre appeler *le sommet de Prou.* Elle porte ce nom, parce qu'elle est en effet la partie la plus élevée d'un grand pâturage qui s'appelle *Prou.*

Mont-Vélan.

§. 1009. AU-DESSUS de cette plaine à l'Est, on voit un glacier qui se nomme le glacier de *Menoue*, & au-dessus de ce glacier est le *Mont-Vélan*, cime très-élevée dont nous étions curieux de connoître la hauteur. Sûrs d'avoir à très-peu-près, par le moyen du barometre, l'élévation de la plaine dans laquelle nous étions, il ne s'agissoit que de mesurer trigonométriquement la hauteur du Vélan au-dessus de cette même plaine; & c'est ce que firent Mrs. TREMBLEY & PICTET. D'après leur opération, le Mont-Vélan se trouve élevé de 749 toises au-dessus du sommet de Prou; & comme la moyenne entre deux observations du barometre donne à cette plaine une hauteur de 973 toises au-dessus de la mer, il s'ensuivit de-là que la cime du Vélan avoit 1722 toises d'élévation au-dessus du même niveau.

L'année ſuivante 1779, au 30 d'Août, M. Murrith, ce chanoine du St. Bernard, que j'ai déjà ſouvent cité avec éloge, parvint au ſommet de cette montagne avec des peines & à travers des dangers difficiles à imaginer; il obſerva là le barometre, & ſa hauteur comparée avec celle d'un autre barometre que l'on obſervoit à l'hoſpice du St. Bernard, donna une élévation de 663 toiſes au-deſſus de cet hoſpice, & par conſéquent environ 1730 toiſes au-deſſus de la mer. On peut voir la relation de ce voyage intéreſſant dans la *deſcription des Alpes Pennines & Rhétiennes de* Monſieur Bourrit, *pag.* 81.

§. 1010. Après avoir traverſé cette plaine, on retrouve des rochers mêlangés de mica & de quartz, & on paſſe dans une forêt de mélezes. A une grande profondeur au-deſſous de cette forêt, on voit couler *la Drance* entre des rochers feuilletés, durs, à grandes ſurfaces planes. Arrivée au bourg de St. Pierre.

Le bourg de St. Pierre où l'on arrive en deux heures & demie de marche depuis le couvent, eſt le premier village du Valais que l'on rencontre ſur cette route. Son

entrée eſt défendue par une muraille ſurmontée de crénaux & percée de mortaiſes. Une porte de bois pratiquée dans cette muraille s'ouvre ſur un pont conſtruit ſur le torrent qui vient de la Valſorey. Ce torrent porte le nom *de Drance*, comme celui qui vient du St. Bernard, & pour les diſtinguer, on nomme l'un, la *Drance du St. Bernard*, & l'autre, *la Drance de la Valſorey*. Le bourg de St. Pierre, d'après l'obſervation de M. PICTET, eſt élevé de 834 toiſes au-deſſus de la mer.

LÀ, nous ſortîmes de la grande route, & au lieu de deſcendre vers la plaine, nous prîmes, ſous la conduite de M. MURRITH, la route du glacier de la Valſorey. Je l'avois déjà vu en 1767, mais onze ans d'etude avoient bien changé ma maniere de voir & d'obſerver.

CHAPITRE XLV.

Glacier de la Valſorey.

§. 1011. DU haut du bourg de St. Pierre, on commence à remonter la Drance de la Valſorey. Le torrent fait un peu plus haut une très-belle chûte entre deux rochers. Ces rochers & ceux que l'on rencontre en montant, ſont des roches feuilletées mêlées de mica, comme celles du St. Bernard, §. 1006, & ſituées à-peu-près de la même maniere. Route de St. Pierre au glacier.

Nous fîmes ſur nos mulets la moitié du chemin dans une heure 20 minutes, & nous les laiſsâmes paître auprès des chalets qui ſe rencontrent là, & qui ſe nomment les *Chalets d'Amont*. Leur élévation eſt de 1118 toiſes au-deſſus de la mer. Nous fîmes le reſte à pied par un ſentier, d'abord très-rapide, puis horizontal, ſur le penchant d'une montagne qui domine le glacier.

§. 1012. CE glacier eſt bordé, comme ils le ſont preſque tous, par une moraine Moraine du glacier.

ou par un amas considérable de débris, qui reposent en partie sur le pied de la montagne, mais beaucoup plus encore sur le glacier même.

J'eus du plaisir à traverser cette arrête, & je la suivis même long-tems à dessein, pour recueillir & reconnoître les pierres variées & curieuses qui s'y rencontrent. J'y trouvai des stéatites, de l'asbeste, & différentes especes de schorl & de pierre de corne. J'y vis aussi de grands blocs de pierre calcaire, dont quelques-unes sont des brêches mêlées de spath cristallisé. Je décrirai à la fin de ce chapitre les especes les plus remarquables.

La Goille à Vassu.

§. 1013. De-la on entre sur le glacier, qui est entrecoupé par des crevasses assez larges; on trouve cependant moyen de le traverser, en suivant les intervalles de ces crevasses, à-peu-près dans la direction du Nord au Sud. Le but qu'on se propose en traversant ce glacier, est de voir une grande cavité qui est pleine d'eau dans certaines saisons de l'année, & que les cartes de Suisse & de Savoye indiquent au Nord du

St.

St. Bernard, ſous le nom de *Gouille* (1) à *Vaſſu*. Elle eſt remarquable par ſa poſition & par les ravages dont elle eſt cauſe.

CETTE cavité, de forme triangulaire, eſt renfermée d'un côté par le Mont-Noir, & des deux autres côtés par deux glaciers qui viennent ſe réunir ſous cette montagne, en laiſſant un eſpace vuide à ſon pied. Si la Nature avoit donné au pied du Mont-Noir une forme ſaillante & angulaire, il ne ſeroit reſté aucun vuide; cet angle auroit rempli l'intervalle des deux glaciers: mais au contraire ce pied eſt tronqué par un plan preſque vertical, qui forme l'une des faces de la pyramide renverſée dont ce baſſin a la forme; & les glaciers de *Tzeudey* au Sud-Oueſt, & de *La Valpeline* à l'Eſt-Sud-Eſt forment les deux autres faces de la pyramide, ou les deux autres parois du baſſin. M. PICTET meſura avec le barometre la profondeur du baſſin, ou la hauteur verticale de la pyramide, qu'il trouva de 19 toiſes. Et en eſtimant à vue d'œil les côtés du triangle qui forme la baſe de cette

(1) Le mot de *Goille* ou de *Gouille* ſignifie dans le patois du pays un étang ou une mare d'eau.

pyramide renverſée, nous donnâmes à l'un 300, à l'autre 200, & au troiſieme 150 toiſes, d'où réſulte une ſurface d'environ 13300 toiſes quarrées, & par conſéquent une cavité pyramidale, de la contenance de plus de 84000 toiſes cubes.

En été, il ne ſe ramaſſe point d'eau dans ce baſſin, quoiqu'il y en tombe beaucoup, & du Mont-Noir, & du Mont-Vélan: dont celui-ci n'eſt qu'un appendice; ces eaux s'écoulent continuellement par-deſſous les glaciers; elles vont ſe joindre à celles du glacier de la Valſorey, qui eſt formé par la réunion des deux glaciers que j'ai nommés plus haut; & toutes ces eaux raſſemblées forment le torrent qui porte le nom de Drance de la Valſorey. Mais dès le commencement de l'automne, les nuits, déjà froides à cette hauteur, gêlent l'eau à meſure qu'elle entre dans les iſſues qu'elle trouvoit ſous la glace au fond du baſſin, de maniere que ces iſſues ſe ferment, & que l'eau s'accumule & vient enfin remplir toute la cavité. Ce baſſin ainſi comblé ſe gêle pendant l'hiver à ſa ſurface; mais le milieu demeure liquide, ſans doute parce que le corps du Mont-Noir contre lequel il s'ap-

puie, & qui forme la plus grande de ſes parois, lui communique une partie de la chaleur moyenne de la terre. Il reſte dans cet état juſqu'au commencement de Juillet; alors les eaux, réchauffées par l'air extérieur, fondent une partie des glaces qui s'oppoſent à leur paſſage; ou peut-être le mouvement général que la chaleur de l'été excite dans toute la maſſe des glaciers, occaſionne-t-il des ruptures par leſquelles ces eaux commencent à s'infiltrer. Leur frottement, rendu plus actif par la preſſion d'une colonne de 110 à 120 pieds de hauteur, augmente bientôt ces ouvertures; & quelquefois toute cette maſſe d'eau s'écoule dans un petit nombre d'heures avec une impétuoſité terrible, fait déborder la Drance, entraîne des rochers, & cauſe des inondations & des ravages affreux, depuis le glacier d'où ſort ce torrent juſqu'au Rhône dans lequel il ſe jette. J'avois trouvé ce baſſin encore plein dans mon premier voyage en 1767; mais dans celui-ci nous le trouvâmes vuide; il l'étoit même depuis quelques ſemaines; & l'écoulement des eaux ayant duré trois jours entiers n'avoit cauſé aucun déſordre.

NOUS fûmes curieux d'y deſcendre, dans l'eſpérance de voir les arches de glace régulieres, que M. BOURRIT y avoit vues, & dont il a fait le ſujet de quelques-uns de ſes beaux tableaux. Mais ces arches ne ſont grandes & belles que quand l'eau s'eſt échappée avec beaucoup d'impétuoſité, & cette année l'écoulement s'étoit fait comme je l'ai dit, avec lenteur, par des crevaſſes qui n'avoient rien de remarquable.

NOUS trouvâmes au pied du Mont-Noir, au fond de cet abîme, des pierres ſéches, ſur leſquelles nous nous aſsîmes pour prendre un peu de repos & pour nous rafraîchir avec les proviſions que les bons religieux nous avoient données. Cet eſpace reſſerré de toutes parts entre les glaces & les rochers ſtériles du Mont-Noir, avoit quelque choſe de ſinguliérement triſte, & imprimoit à l'ame ce ſaiſiſſement profond auquel on trouve quelquefois une eſpece de charme: nous faiſions tous trois notre frugal repas en nous livrant en ſilence à ces impreſſions, lorſque nous vînmes à remarquer de grands blocs de neige durcie, parſemés tout autour de la place où nous étions aſſis; & en cherchant d'où pouvoient

être venues ces neiges, nous vîmes que d'autres blocs ſemblables étoient, dans la rigueur du terme, *ſuſpendus* à une grande hauteur au-deſſus de nos têtes. Cependant le beſoin de manger & une eſpece d'incertitude nous firent achever notre halte dans cette même place. Mais tout-à-coup la raiſon prévalut ſur ces petits motifs, nous gravîmes précipitamment les glaces rapides qui fermoient cette dangereuſe priſon, & nous nous retrouvâmes en ſûreté ſur le haut du glacier. Son élévation au-deſſus de la mer eſt, d'après l'obſervation de M. PICTET, de 1288 toiſes.

§. 1014. OUTRE les glaciers de la Valpeline & de Tzeudey, dans l'interſection deſquels eſt renfermée la cavité que je viens de décrire, & qui réunis, portent le nom de glacier de la Valſorey, on voit au Nord, au-deſſus de ce même glacier, d'autres glaciers ſuſpendus à mi-côte de l'enceinte qui renferme du Nord à l'Eſt le glacier de la Valſorey. Si l'on juge des rochers qui forment cette enceinte par les fragmens qui s'en détachent & qui tombent ſur le glacier de la Valſorey, cette chaîne doit

être un mêlange de brêches calcaires & de ſtéatites, & l'on y diſtingue effectivement des rochers qui, à la lunette, & même à la vue ſimple, paroiſſent d'un verd très-décidé, comme le ſont la plupart des ſtéatites que l'on trouve au pied de ces montagnes.

Rognon de ſchorl.

§. 1015. ENTRE ces débris, l'un des plus remarquables étoit un nœud de ſchorl de forme ovale, de 3 pouces de diametre dans un ſens, ſur quatre à cinq dans l'autre. Ce ſchorl étoit fauve, en grandes lames ſtriées, confuſément entrelacées, dures, fragiles, ſe réduiſant au chalumeau en une ſcorie noire bourſoufflée, qui refuſoit enſuite de ſe fondre. La roche de corne, verte, écailleuſe, dans laquelle ce ſchorl étoit renfermé, ne ſe bourſouffloit point à la flamme du chalumeau, mais ſe fondoit en un verre tendre qui s'affaiſſoit ſur le tube.

Mêlange de quartz & de mine de fer ſpathique.

§. 1016. UN autre morceau remarquable étoit encore renfermé dans une roche de corne en petits grains, mêlés de grains de quartz. Cette roche étoit traverſée par un filon de quartz blanc, mêlé de fer ſpathique cryſtalliſé en rhomboïdes, qui jouoit

dans ce mêlange préciſément le même rôle que joue le feld-ſpath dans les granits, & qui fourniſſoit par cela même un nouvel argument en faveur du ſyſtême qui attribue l'origine du granit à la cryſtalliſation. Le chalumeau réduit cette mine de fer en une ſcorie noire qui ne ſe fond qu'imparfaitement.

Schorl en filets brillans & fragiles.

§. 1017. UNE autre pierre, que je n'ai point vue ailleurs dans nos Alpes, c'eſt ce ſchorl en aiguilles exceſſivement brillantes & fragiles que Wallerius a nommé *Baſaltes aceroſus*, & qu'il apprend à diſtinguer de l'asbeſte, dont les filets n'ont ni ſon éclat, ni ſa fragilité. Celui de la Valſorey eſt d'un verd tendre; ſes filets ſe diſpoſent ſouvent en gerbes ou en rayons qui partent d'un centre commun, & qui ſouvent ſe croiſent dans des directions différentes. D'après ces caracteres extérieurs, on ne peut pas douter que cette pierre n'appartienne à l'eſpece que je viens de nommer, & qui ſe vend quelquefois ſous le nom d'*alun de plume*. Cependant la maniere dont elle ſe comporte à la flamme du chalumeau, la rapprocheroit plutôt des asbeſtes; car elle eſt

comme eux très-difficile à fondre ; elle donne comme eux un verre gris ou brun, & ne se bourfouffle point comme les schorls. Ces lames, observées au foyer d'une forte lentille, paroissent parfaitement transparentes, terminées d'un côté en pointes aiguës comme des lames d'épée, & coupées net à l'autre extrémité; on voit bien qu'elles sont polyhédres, mais je n'ai pas pu m'assurer du nombre de leurs faces: je pencherois cependant à les croire tétrahédres. J'ai appris à mes dépens qu'il faut manier cette pierre avec précaution, sans quoi ces pointes, si fines & si fragiles, entrent dans la peau sans qu'on puisse les retirer, & causent pendant long-tems une sensation désagréable.

J'AI analysé cent grains de cette pierre, dont j'ai obtenu les produits suivans,

Terre siliceuse.	55, 25
. . . Argilleuse.	30, 18
Magnésie privée d'air. . .	10, 87
Terre calcaire privée d'air.	4, 84
Fer.	1, 48
Total.	102, 62

Augmentation de poids. 2, 62

JE dirai ailleurs ce que je penſe de cette augmentation.

§. 1018. ON trouve auſſi ſur ce glacier la ſtéatite ſous différentes formes ; mais toujours dure & dans le genre des ſerpentines ; ici noire, là verte ; ici dépurée ſous la forme de lames d'un beau verd demi-tranſparent, là cryſtalliſée en filets ſerrés qui forment l'asbeſte dur. Les variétés les plus curieuſes ſont celles où cette pierre eſt mêlée avec des couches de ſpath calcaire ; on y voit des lames vertes & acérées de ſtéatite cryſtalliſée, qui partent en rayonnant d'un centre commun, & pénetrent dans les couches blanches du ſpath.

Stéatites diverſes.

CHAPITRE XLVI.

Descente de St. Pierre à Martigny.

Direction & forme de la vallée.

§. 1019. EN revenant du glacier de la Valsorey, nous reprîmes à St. Pierre la grande route, qui du St. Bernard conduit dans les plaines de la Suisse. La vallée suit là exactement la direction qu'avoit alors l'aiguille aimantée ; elle court à 19 degrés du Nord par Oueſt. Cette vallée étroite & profonde a des angles correspondans, extrêmement bien prononcés.

Culture particuliere des fèves.

§. 1020. A une demi-lieue au-dessous de St. Pierre, on passe au hameau d'Aléve, où nous remarquâmes de grands étendoirs, dont M. MURRITH nous apprit l'usage. Ils servent à faire sécher les plantes de fève, pour suppléer à la maturité que les pluies ou les froids prématurés de l'automne ne leur permettent pas toujours de prendre dans les champs. On seme dans cette partie du Valais une grande quantité de cette espece de légume, & on le cultive d'une ma-

niere que je n'ai point vu pratiquer ailleurs ; & que l'on dit très-avantageuse. Lorsque les plantes sont parvenues à une certaine hauteur, on les couche à moitié dans la terre, comme un provin de vigne, mais beaucoup moins profondément, & en laissant sortir de la terre le haut de la tige principale & les rameaux qu'elle a déjà poussés. Cette opération augmente considérablement la force de ces rameaux. En recouvrant la tige de terre, on donne lieu au développement d'une multitude de radicules, qui naissent de différens points de cette même tige. Il en est donc ici comme dans les provins ; & il ne faut pas s'étonner que des tiges purement herbacées produisent des racines, puisque M. BONNET a vu de simples feuilles, même de différentes herbes, en produire de très-longues. Voyez l'Art. LXXVIII *des Recherches sur l'usage des feuilles.* D'ailleurs, par cette même opération, la partie la plus élevée de la plante, celle qui porte le plus de fruits, se trouve plus rapprochée de la terre, en reçoit plus d'émanations, plus de chaleur, produit plus abondamment, & parvient plutôt à sa maturité, que si on la laissoit s'élever en liberté.

§. 1021. A une autre demi-lieue au-deſſous d'Aleve on paſſe à Liddes, paroiſſe dont la cure dépend du Chapitre du St. Bernard. M. MURRITH, à qui cette cure avoit été nouvellement confiée, nous y reçut avec la cordialité & l'empreſſement les plus obligeans. Quoique la vallée ſoit fort étroite dans cet endroit, la ſituation de ce village eſt cependant très-riante, parce que les pentes des montagnes ſont cultivées, ou couvertes de belles prairies; on voit même ſous ſes pieds, au fond de la vallée, un beau village, qui porte le nom de la *Drance*, au bord de laquelle il eſt ſitué. La cime neigée du Mont-Vélan, heureuſement placée dans la direction de cette étroite vallée, la termine du côté du Sud d'une maniere agréable & pittoreſque.

Orſiere. §. 1022. A une lieue au-deſſous de Liddes, on côtoie des rochers calcaires micacés, compoſés de feuillets durs, plans, dirigés comme la vallée, & à-peu-près verticaux. Un quart de lieue plus loin, on paſſe à Orſiere grand village ſitué dans un fond, au bord de la Drance; & après en être ſorti, on paſſe à la rive gauche de ce torrent, dont on avoit tou-

jours suivi la rive droite depuis le Bourg de St. Pierre.

LORSQU'ON a traversé la Drance, on laisse à gauche le chemin qui conduit droit à Courmayeur par le Col Ferret. Je suivis cette route dans mon voyage de 1781, §. 855; & je reconnus, en la faisant, l'origine des blocs de granit, que l'on rencontre dans le lit de la Drance, sur la route du grand St. Bernard : ces granits m'étonnoient beaucoup, parce qu'on n'en voit pas une seule montagne, pas même un rocher en place dans toutes les montagnes des environs du St. Bernard. Le Vélan, malgré sa grande hauteur, n'est point composé de ce genre de pierre : M. MURRITH, le seul observateur qui ait jamais atteint cette cime, l'a trouvée composée d'une roche feuilletée, mêlée de rognons de quartz. Blocs de granit roulés.

MAIS en montant au Col Ferret, je vis que la haute chaîne du Mont-Blanc, toute composée de granit, s'avance jusqu'au-dessus de la vallée que je remontois alors, & dans laquelle on trouve des blocs énormes de granit, évidemment détachés de cette

chaîne. Il y a donc lieu de croire, que dans le temps de la débacle, qui a charié les pierres alpines à de si grandes distances, il y en eut qui furent refoulées jusque dans le vallon de la Drance, qui n'avoit sûrement point alors une pente aussi rapide qu'aujourd'hui; & ce qui le prouve, c'est que l'on ne voit pas un seul de ces blocs, ni sur le glacier de la Valsorey, ni entre St. Pierre & le St. Bernard, ni même à un quart de lieue au-dessus de Liddes. (1)

(1) Quoique ces considérations me paruſſent établir avec une grande probabilité l'origine de ces granits, je desirai de savoir ce qu'en pensoit M. Murrith. Comme cet estimable naturaliste habite ces lieux dès son enfance, son autorité me paroissoit d'un très-grand poids. Voici l'extrait de sa réponse.

" Je me fais un vrai plaisir de répondre à votre „ question sur les granits, que je n'en ai point vu „ dans les plus hautes montagne de ma paroisse, „ (Liddes, §. 1021.) quoique je les aie presque „ toutes parcourues. Il est vrai que j'en ai trouvé en „ assez gros blocs, à la montagne dite en patois du „ pays, *plan y beu*; ce qui veut dire *la plaine aux* „ *bœufs*. Mais cette montagne est dominée par la „ pointe d'Orni ou d'Ornex, qui fait partie de la „ chaine du Mont-Blanc, qui est toute entiere de „ granit. Malgré le vuide qui se trouve entre cette

§. 1023. IL y a d'Orſiere à St. Branchier une grande lieue, dont la derniere partie deſcend par une pente un peu roide; mais

Route d'Orſiere à St. Branchier.

» pointe & le *plan y beu*, par la vallée d'Orſiere qui » eſt intermédiaire, la direction de cette débacle ou » éboulement de la pointe d'Ornex paroit d'autant » plus vraiſemblable, qu'on peut ſuivre le granit de- » puis *plan y beu* juſques au-deſſus de la chapelle, » qui eſt à deux portées de fuſil au-deſſus deLiddes, » & qu'au-deſſus de cet endroit, on n'en trouve plus, » ni dans la riviere ni dans les ravins. On trouve » une ſeconde preuve de cette débacle dans la vallée » de Champé, tendante aux Vallettes au-deſſus de » Martigny, où l'on voit le granit répandu dans la » même direction, partant de la même pointe d'Or- » nex, inonder la vallée juſqu'au bourg de Martigny. » C'eſt vraiſemblablement là l'origine des granits que » l'on voit continuellement de Liddes à Martigny. » Liddes, 18 *Mai* 1785.

Enfin, pour ne laiſſer aucun doute ſur la juſteſſe de cette explication, M. Murrith ſe donna la peine d'aller, le 9 Août dernier, viſiter les aiguilles d'Ornex, & il eut la bonté de me communiquer ſur-le-champ » le réſultat de ſes recherches. « J'ai détaché, dit-il, » quelques morceaux des granits de ces aiguilles, » pour les comparer avec ceux des blocs roulés » que nous voyons dans nos environs, & ils m'ont » paru, examen fait, être exactement les mêmes. Il

tout le reſte eſt très-beau : le chemin eſt élevé au-deſſus des bords de la Drance, qui ſerpente dans un canal bordé de bouquets d'arbres & de jolies prairies. Les rochers, qui çà & là ſortent du fond de la vallée, paroiſſent des ardoiſes auprès d'Orſiere, mais calcaires ſur le reſte de la route.

En arrivant à St. Branchier, on a une deſcente très-rapide ſur un chemin pavé & gliſſant, où il eſt prudent de mettre pied à terre. On voit le long de cette pente les ſommités des couches d'un roc calcaire feuilleté, dont la couleur, la ſituation & même la nature varient fréquemment dans un petit eſpace. On en voit du gris groſſier, du bleuâtre, ſemblable au marbre bleu turquin, & d'autre mélé d'un mica argenté.

Situation de St. Branchier.

§. 1024. Le village de St. Branchier, qui, d'après mon obſervation de 1781, doit avoir 378 toiſes au-deſſus de la mer, eſt dans une ſituation très-ſinguliere. Il ſe

„ n'eſt donc plus douteux que ces blocs roulés ne „ viennent des hauteurs d'Ornex, qui ſont partie „ de la chaine du Mont-Blanc, & il paroit même „ que l'on pourroit y reconnoître les veſtiges de „ la débacle. 13 *Août* 1785.

trouve

trouve au bord de la Drance, au confluent de trois vallées, celle d'Entremont que nous avons ſuivie depuis le bourg de St. Pierre, celle de Bagnes & celle de Martigny. En face du village au Nord, on voit les tranches très-inclinées d'une montagne qui ſemble prête à l'écraſer; & la Drance, qui coule au pied de cette montagne, qui paroît même l'avoir partagée pour ſe frayer un paſſage, ſemble augmenter le danger en minant la baſe du rocher.

Rochers calcaires de St. Branchier.

§. 1025. En ſortant de St. Branchier, on voit, par la parfaite correſpondance des couches du rocher que traverſe la Drance, que ce rocher a été en effet coupé, ou par ce torrent, ou par quelque cauſe plus active; ſes couches des deux côtés du torrent ſont très-inclinées; elles font avec l'horizon des angles d'environ 45 degrès; mais elles ne ſont pas ſituées exactement dans la même direction; leurs cimes ſemblent converger vers un centre commun.

On voit auſſi ſur la gauche ou au Sud de la vallée, qui court ici de l'Eſt à l'Oueſt, d'autres cimes piramidales toutes calcaires & toutes inclinées en appui les unes ſur les

autres. Ces cimes vont s'appuyer sur une montagne composée d'une roche dure quartzeuse & micacée, au pied de laquelle passe la grande route à demi-lieue de St. Branchier. C'est encore un exemple frappant de l'inclinaison des montagnes secondaires contre les primitives.

Belle route à travers des rocs primitifs.

§. 1026. CETTE montagne, que je nomme primitive, est aussi partagée par la Drance. Les rochers sont escarpés au-dessus de la rive droite du torrent, mais éboulés sur la gauche que nous suivons : on voit par ces débris que c'est un roc mêlé de quartz, de mica & de pierre de corne verte.

ON entre là dans une belle forêt mêlangée de mélèses, de pins & de bouleaux ; la route, large & bien entretenue, suit en serpentant les bords de la Drance, qui roule ses eaux blanchissantes d'écume au pied de la montagne primitive, dont les rochers taillés à pic forment de grandes masses entrecoupées & couronnées par des lignes de sapins. C'est un des plus beaux morceaux de ce genre que j'aie vus dans nos montagnes.

EN sortant de cette forêt, on traverse la

Drance & on paſſe au pied de ces rochers. Leurs couches, généralement verticales, ſont coupées à angles droits par des fentes, dont les unes ſont auſſi verticales & les autres paralleles à l'horiſon. On trouve là les premieres vignes; les noyers, qui les précedent toujours, avoient commencé au-deſſus de St. Branchier.

§. 1027. A demi-lieue de-là, le chemin paſſe au milieu d'une haute colline toute compoſée de terre, de ſable & de blocs de granit; mais on n'y diſtingue rien qui puiſſe prouver que cette terre ſoit une terre végétale, ni qu'elle ait été dépoſée au fond de la mer dans un temps où les cimes des Alpes étoient des isles peu élevées au-deſſus de cette ſurface. Voyez le §. 679. Colline de terre & gravier.

On paſſe enſuite dans un hameau nommé *La Valette*, au-deſſous duquel on voit des fourneaux qui avoient été conſtruits pour l'exploitation de quelques mines de cuivre & de plomb, que l'on tiroit de la montagne ſituée au-deſſus du village: mais ces travaux ont été abandonnés. Fourneaux abandonnés.

§. 1028. Peu au-delà de ce village, la vallée tourne à droite, & entre dans la Vallée du Rhône.

grande vallée du Rhône, qui se dirige à-peu-près à l'Est.

LES montagnes de part & d'autre de la vallée, auprès du tournant, sont des roches feuilletées quartz & mica. On voit le long du chemin des amas de cette pierre, qui se sépare naturellement en dalles planes & bien dressées, utiles à divers usages dans l'architecture. Cette roche, que l'on voit parfaitement à découvert sur la rive droite de la Drance, a ses feuillets à-peu-près verticaux, courant du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest.

§. 1029. BIENTÔT après, on laisse à la gauche le chemin qui conduit de Chamouni à Martigny, §. 686. On vient de-là dans un quart-d'heure au bourg de Martigny, situé au pied de la montagne que je viens de décrire. Il en est même si près, que sans une forêt qui couvre le pied de cette montagne, & que l'on conserve avec le plus grand soin, il seroit infailliblement détruit par les avalanches. On traverse la longue rue de ce bourg, & après un quart-d'heure de marche, on arrive à la prétendue ville de *Martigny* qui n'est qu'un

village beaucoup moins considérable que le bourg du même nom.

Ici la vallée est large, & son fond, parfaitement horisontal, n'est élevé que de 61 toises au-dessus de l'embouchure du Rhône dans le lac de Geneve, & par conséquent de 249 au-dessus de la Méditerranée.

CHAPITRE XLVII.

DES Crétins & des Albinos.

Introduction.

§. 1030. LA vue de la nature humaine, avilie & dégradée, cauſe à preſque tous les hommes un ſentiment pénible; & ce ſentiment eſt peut-être moins celui de la pitié que celui de l'amour-propre bleſſé par l'idée d'appartenir à la même claſſe d'êtres, joint à une crainte vague de la poſſibilité d'être ſoi-même réduit au même état. Les *Crétins* produiſent au plus haut degré ces impreſſions douloureuſes, parce qu'à l'imbécillité ou à l'abſence totale des facultés intellectuelles, ils réuniſſent la figure la plus hideuſe & la plus dégoûtante. L'impreſſion que firent ſur moi ceux que je vis raſſemblés à Villeneuve d'Aoſte ne s'effacera jamais de mon ſouvenir. Dès-lors, appelé par l'étude de l'hiſtoire naturelle à voyager dans les montagnes où cette maladie n'eſt que trop fréquente, j'en ai étudié les ſymptômes & les cauſes avec la plus grande attention.

§. 1031. LE ſigne extérieur le plus ordinaire de cette maladie eſt un engorgement dans les glandes du col, qui produit les tumeurs connues ſous le nom de *goîtres*. Je ne veux pas dire que tous ceux qui ont des goîtres ſoient des crétins ; je connois dans l'un & l'autre ſexe des gens de beaucoup d'eſprit qui ont des goîtres ; je dis ſeulement que tous les crétins, tous ceux du moins que j'ai vus en ſont affligés. Mais chez eux ce gonflement ſemble être l'effet d'un relâchement de la fibre, plutôt que d'une obſtruction proprement dite. Car tout indique en eux un relâchement extrême ; leurs chairs ſont molles & flaſques, leur peau flétrie & pendante, leur langue épaiſſe, leurs levres & leurs paupieres groſſes & ſaillantes. Leur teint eſt d'un jaune tirant ſur le brun, d'où leur eſt vraiſemblablement venu le nom de *marons* qu'on leur donne dans la vallée d'Aoſte. Le même relâchement ſe manifeſte dans leur caractere : ils ſont en général de la plus grande inertie ; & quoique les beſoins les excitent aux mouvemens indiſpenſables pour la conſervation de leur vie, on voit chez eux une apathie & une indolence exceſſives ; il y en

Symptômes de cette maladie.

a même qui ne ſont capables d'aucun mouvement ſpontané, ſi ce n'eſt celui de la déglutition, & que l'on nourrit à la cuillere comme des enfans nouveaux nés. (1)

C'EST là le degré extrême de cette maladie : au-deſſous de ce terme les fonctions vitales ceſſent, & l'individu, car je ne ſaurois le nommer *un homme*, n'a plus le reſſort néceſſaire pour vivre. Mais, depuis ce degré juſqu'à celui de la parfaite intelligence, on trouve dans le Valais, dans la vallée d'Aoſte, dans la Maurienne, toutes les nuances intermédiaires qu'il eſt poſſible d'imaginer. On voit des Crétins qui ne proferent que des ſons inarticulés; d'autres qui balbutient quelques mots; d'autres qui, ſans avoir l'uſage de la raiſon, ſont

(1) Il ſeroit bien intéreſſant de réaliſer le ſouhait de M. Bonnet, & de répéter ſur les Crétins les belles obſervations qu'a faites M. Malacarne ſur les cerveaux de quelques imbécilles. Il faudroit qu'un habile anatomiſte diſſéquât leur cerveau, & vit ſi leur cervelet a des lamelles moins nombreuſes & des ſillons moins profonds que celui des hommes doués de toute leur intelligence. Voyez les *Oeuvres de M. Bonnet*, *T. VII. 4°. Palingénéſie*, *Part. II. Chap. IV. note 1.*

pourtant capables d'apprendre par imitation à vaquer à quelques-uns des travaux de la maiſon ou de la campagne ; on en voit même qui ſe marient, rempliſſent tant bien que mal les devoirs de la ſociété, & ſont pourtant évidemment atteints de cette infirmité.

IL paroît que c'eſt ſur-tout dans l'enfance, dans cet âge où la fibre eſt tendre & flexible, que ſe détermine cette maladie ; car ceux qui en ont été exempts juſqu'à leur huit ou dixieme année, le ſont également pour toute la vie. Les étrangers qui viennent s'établir dans le pays ne la prennent jamais ; mais leurs enfans y ſont ſujets comme ceux des indigenes.

§. 1032. COMME on a obſervé cette maladie, principalement dans les Alpes, on l'a attribuée aux eaux de neige ou de glace fondue ; on a dit que ces eaux étoient *crues*, ſans attacher pourtant un ſens phyſique bien précis à cette qualification. D'autres ont cru que c'étoient des eaux plâtreuſes, ſélénitenſes, calcaires, ou chargées de parties terreuſes quelconques, qui produiſoient ces engorgemens. D'autres les ont imputés aux

Cauſes attribuées à cette maladie.

vapeurs des marais qui occupent le fond de quelques vallées des Alpes. On en a accusé enfin la mal propreté, la nourriture grossiere, l'ivrognerie, la débauche.

Observation générale qui exclut toutes ces causes.

§. 1033. MAIS ce qui démontre à mon gré, qu'aucune de ces causes, ni même leur réunion ne suffit pour produire cette maladie, c'est cette observation générale, que j'ai vérifiée dans tous mes voyages ; *qu'on ne voit des Crétins, ni dans les hautes vallées, ni dans les plaines ouvertes de toutes parts.* Si c'étoit la crudité des eaux, où sont-elles plus crues, plus froides, plus imprégnées de ces parties obstruantes que l'on suppose cachées dans la neige & dans la glace, que dans les hautes vallées, situées au pied des glaciers, où l'on ne boit d'autre eau que de l'eau de glace ou de neige fondue, & où même dans quelques endroits on est attaché à ces eaux par une espece de préjugé? Or, je puis assurer que dans tous mes voyages, je n'ai pas vu un seul village sujet à cette maladie à une hauteur qui passât 5 ou 600 toises au-dessus de la mer. Quant aux eaux plâtreuses ou imprégnées de quelque terre que ce puisse être, elles sont plus communes dans les plaines

que dans les montagnes. Les vapeurs marécageuſes ne donnent pas non plus des goîtres dans les plaines. Enfin la mauvaiſe nourriture & les vices auxquels on attribue cette infirmité, & dont je ne répéterai pas la triſte énumération, n'ont aucun rapport particulier avec les montagnes : fils de la miſere & de l'intempérance, ils affligent à-peu près également par tout les claſſes inférieures de l'humanité.

Exemples détaillés de cette obſervation.

§. 1034. C'EST une choſe qui me frappa dès mes premiers voyages dans les Alpes, que dans une même vallée, ſur les bords du même torrent, les payſans d'une même nation, vivans tous à-peu-près de la même maniere, fuſſent parfaitement ſains, vifs & dégagés dans le haut de la vallée; que les ſymptômes de cette maladie commençaſſent à paroître dans des lieux plus bas, & allaſſent en augmentant juſqu'à un certain terme, paſſé lequel, les vallées commençant à s'ouvrir du côté des plaines, on voyoit cette infirmité décroître par les mêmes gradations, & diſparoître enfin totalement dans les plaines ou dans les grandes vallées bien ouvertes & bien aërées.

J'AI placé ce chapitre ici, parce que la deſcente du St. Bernard fournit l'exemple le plus frappant de cette obſervation. Les habitans du bourg de St. Pierre, ceux d'Aleve, ceux même de Liddes n'ont pas la moindre apparence de crétiniſme : à Orſiere les teints commençent à ſe plomber ; à St. Branchier, les ſymptômes deviennent plus marqués ; à Martigny on voit beaucoup de gens qui en ſont affligés dans un très-haut degré, & très peu qui n'en ayent quelque atteinte : & le village le plus infecté eſt encore plus bas, de l'autre côté du Rhône. Paſſé ce village, la maladie diminue : on en trouve pourtant encore à St. Maurice, à Bex, à Vevey même ; puis, dans le milieu de nos plaines, à Lauſanne, Morges, Geneve, on ne voit abſolument plus de crétins ; il reſte ſeulement quelques goîtres, mais que je crois d'une nature différente, et qui ne ſont point accompagnés des ſymptômes généraux de relâchement dont j'ai donné plus haut le détail.

ON obſerve les mêmes gradations dans la vallée d'Aoſte. A Courmayeur point de Crétins, point à Morgès ; quelques commencemens à La Salle ; puis une augmen-

tation graduellē juſqu'à Villeneuve où ſemble être *le maximum.* Il y en a cependant encore beaucoup à la Cité. Mais paſſé la Cité, ils diminuent graduellement juſques dans les plaines de la Lombardie, où l'on n'en voit absolument plus. Les mêmes nuances ſe voyent dans la Maurienne, & en général dans toutes les vallées des Alpes, ſujettes à cette maladie.

Ce qui confirme encore cette obſervation, c'eſt que dans les pays de montagnes, les habitans des lieux les plus élevés paſſent univerſellement pour les plus industrieux & les plus rusés. Cela ſe voit même ſur leur phyſionomie. J'oſerois aſſurer qu'un homme un peu phyſionomiſte, arrivant à Martigny un jour de foire, où les habitans des hauteurs ſont mêlés avec ceux des baſſes vallées, pourroit ſur la ſeule inſpection de leurs traits décider à très-peu-près de la hauteur à laquelle eſt né tel ou tel individu. Car ceux qui ſont nés dans les endroits où cette maladie eſt endémique, lors même qu'ils ne ſont point imbécilles, ont preſque toujours un mauvais teint & quelque choſe d'éteint et de flasque dans toute l'habitude du corps.

Chaleur & ſtagnation de l'air, cauſes de cette maladie.

§. 1035. Je crois donc qu'il faut chercher la cauſe de cette maladie dans quelque modification qui ſoit excluſivement propre aux vallées peu élevées au-deſſus du niveau de la mer. Or, je ne vois rien qui ſatisfaſſe à cette condition, ſi ce n'eſt la chaleur & la ſtagnation de l'air renfermé par les montagnes qui entourent ces vallées. Et ce qui prouve l'influence de la chaleur, c'eſt qu'en général dans les vallées un peu larges, comme celle du Rhône, où il y a des habitations des deux côtés de la vallée, les villages ſitués du côté le plus expoſé au ſoleil, qui reçoivent & ſes rayons directs, & ceux qui ſont réfléchis par des rochers ſitués au-deſſus d'eux, paroiſſent y être plus ſujets que les villages expoſés au Nord. Dans le Valais, par exemple, le village de Branſon, ſitué vis-à-vis de Martigny, a infiniment plus de crétins, parce qu'il eſt expoſé au Midi au pied d'un roc, & par cela même ſujet à de beaucoup plus grandes chaleurs.

Mais d'un autre côté, la chaleur ſeule ne ſuffit pas pour produire cette maladie, puiſque les plaines des pays méridionaux,

brûlées par des chaleurs ſuffocantes, n'y ſont point du tout ſujettes.

IL paroît donc, que quand l'air renfermé dans de profondes vallées eſt fortement réchauffé par les rayons du ſoleil, il y contracte un genre de corruption dont la nature ne nous eſt pas bien connue. Cet air chaud et corrompu agit principalement ſur les fibres tendres des enfans ; il y produit un relâchement conſidérable, d'où réſultent ces gonflemens et cette atonie générale, qui eſt le caractere ſpécifique de cette maladie.

IL eſt bien poſſible, et même vraiſemblable, que les exhalaiſons des marais qui occupent le fond de quelques-unes des vallées ſujettes aux crétins, contribuent à cette maladie ; mais je crois que c'eſt plutôt par la chaleur dont ces vapeurs rendent l'air ſuſceptible, & par le relâchement qu'elles occaſionnent, que par les miaſmes putrides qui s'élevent des marais. Car, je le répéte, les pays de plaines les plus déſolés par les vapeurs marécageuſes ſont ſujets à des fievres, à des maladies très-graves, mais on n'y voit point de crétins. Et d'un

autre côté, on voit des villages cruellement affligés par le crétiniſme, ſans qu'il exiſte aucun marais dans leur voiſinage. Villeneuve d'Aoſte, §. 954, eſt un exemple frappant de cette vérité.

LES goîtres même, quoiqu'ils ſoient une incommodité très-fréquemment ſéparée de l'imbécillité & du crétiniſme, ne ſont fréquens que dans les vallées médiocrement élevées. On en voit, par exemple, en Angleterre, mais ſeulement dans les vallées, dans celles du Derbyshire en particulier; à Sumatra, auſſi dans les vallées; & dans cette isle ſituée ſous la ligne équinoxiale, & qui n'a pas de bien hautes montagnes, on ne ſoupçonnera sûrement pas qu'ils ſoient produits par les eaux des glaces & des neiges.

Préſervatifs conformes à ces principes.

§. 1036. LA vérité de ces principes commence à être connue à Sion, capitale du Valais, & à la Cité d'Aoſte: les gens aiſés de ces deux villes font, autant qu'ils le peuvent, élever leurs enfans à la montagne juſqu'à l'âge de dix ou douze ans; quelques personnes ont même la prudence d'y faire accoucher leurs femmes; d'autres

pouſſent

§. 1046. AU-DESSUS de ce rocher eſt une tour antique très-élevée, dont les murs ont douze pieds d'épaisseur. Cette tour faiſoit partie d'un château nommé *la Bathia*, où réſidoient anciennement les évêques du Valais. On a, du pied de cette tour, une vue très-étendue, parce qu'elle eſt ſituée préciſément au-deſſus du coude que forme la grande vallée du Rhône. On peut de là ſuivre le cours de ce fleuve preſque depuis ſa ſource juſqu'à ſon embouchure dans le lac de Geneve. Château de la Bathia.

J'ALLAI jouir de cette belle ſituation au printems dernier 1785. On me dit alors qu'il y avoit près de là, dans la montagne, une carriere d'ardoiſe. J'eus la curioſité d'aller la voir, & je fus agréablement ſurpris de trouver au lieu d'ardoiſe une pierre d'un genre fort ſingulier. C'eſt une eſpece de petroſilex gris, dur, ſonore, un peu tranſparent, qui ſe débite en feuillets minces, parfaitement plans & réguliers. Ces feuillets, ou plutôt ces couches, courent à 35 degrés du Nord par Eſt, en montant du côté de l'Oueſt ſous un angle de 80 degrés. Ces couches ſont cou- Petroſilex feuilleté.

pées par des fentes qui leur ſont à-peu-près perpendiculaires & qui le ſont auſſi à l'horizon. Cette pierre s'emploie aux mêmes uſages que l'ardoiſe, mais elle eſt beaucoup plus forte & plus durable, parce qu'elle eſt plus dure & moins acceſſible aux impreſſions de l'eau & de l'air. (1).

LE petroſilex, dont eſt compoſé le rocher de la caſcade de Piſſe-Vache, & dont je donnerai l'analyſe dans ce chapitre, paroît être de la même nature; mais on le voit là en grandes maſſes: je l'y ai pourtant auſſi trouvé en couches minces.

LA grande route de St. Maurice paſſe par le village de la Bathia, ſitué au pied du rocher ſur lequel repoſe le château. Ce rocher eſt calcaire; mais vis-à-vis des dernieres maiſons du village, on ren-

(1) Peut-être ſera-t-on porté à croire que cette pierre eſt du genre de la pierre à raſoir *ſchiſtus coticula*, mais elle n'a aucun rapport avec ce ſchiſte; il ne donne pas, comme notre petroſilex, du feu contre l'acier, il a beaucoup moins de tranſparence, & ſon grain eſt abſolument différent. --- Ce ſeroit plutôt le *petroſilex lamellaris de W.*; le nôtre a cependant plus de dureté & de tranſparence.

pouſſent la précaution juſqu'au point de les y faire vivre pendant les derniers tems de leur groſſeſſe ; & il n'y a aucun exemple que ce préſervatif n'ait été couronné d'un heureux ſuccès.

QUANT à ceux qui, par la médiocrité de leur fortune, ſont hors d'état d'employer ces précautions, on pourroit leur recommander de préſerver, autant qu'il ſeroit poſſible, & leurs femmes enceintes & leurs enfans en bas âge de l'action immédiate du ſoleil, de les faire tenir dans les endroits les plus frais de leur domicile; de leur donner des alimens d'une digeſtion facile, & de leur faire faire un uſage modéré d'eau acidulée par le vinaigre, qui eſt tout-à-la-fois tonique, rafraîchiſſante, antiputride, & à la portée des gens les plus pauvres. Je conſeillerois auſſi des plantations d'arbres auprès des maiſons, pour rafraîchir & purifier l'air, & ſur-tout l'écoulement des eaux ſtagnantes & marécageuſes. Mais ces précautions devroient être les unes ordonnées par le gouvernement, les autres recommandées par les Curés. Car, par la nature même de cette maladie, à

laquelle participent plus ou moins tous les habitans des lieux où elle regne avec force, ils ont tous une indolence & une insouciance telles, qu'ils ne feroient jamais aucun effort pour se délivrer de ce fléau.

IL ne faut cependant pas croire, comme l'ont écrit quelques voyageurs, qu'ils se réjouissent de voir leurs enfans dans cet état d'abrutissement, & qu'ils regardent ces idiots comme la sauve-garde de leurs maisons & un gage de la protection du Ciel. Ce qu'il y a de vrai, c'est que l'extrême apathie de ces imbécilles, les rend ordinairement doux & tranquilles, & que leurs parens prennent pour eux cet attachement qu'inspirent souvent les soins & une dépendance absolue. Il est vrai aussi que l'idée de leur innocence, & de l'impossibilité où ils sont de commettre des fautes qui puissent leur être imputées, se joint à la compassion qu'ils inspirent, & contribue à adoucir leur sort.

Albinos de Chamouni.

§. 1037. LES deux enfans de Chamouni qui ont l'iris des yeux rouge, les cheveux blancs, et que l'on a nommés *Albinos*, sont un phénomene de physiologie, qui

eſt peut-être encore plus difficile à expliquer que celui des Crétins. Lorsque la Nature nous offre le même phénomene, fréquemment & avec des circonſtances variées, nous pouvons enfin trouver quelque loi générale, ou quelque rapport avec des cauſes connues. Mais quand un fait eſt auſſi iſolé & auſſi rare que celui de ces Albinos, il ne donne que bien peu de priſe, & il eſt ſurtout difficile de vérifier les conjectures par leſquelles on tente de l'expliquer.

Premiere idée ſur la cauſe prochaine de cette infirmité.

§. 1038. J'AVOIS cru d'abord qu'on pourroit rapporter cette infirmité à une eſpece particuliere de foibleſſe organique ; j'avois penſé qu'un relâchement des vaiſſeaux lymphatiques de l'intérieur de l'œil pouvoit permettre aux globules ſanguins de pénétrer en trop grande quantité dans l'iris, dans l'uvée, & même dans la rétine ; & que c'étoit à cette cauſe que l'on pouvoit attribuer la rougeur de l'iris & celle de la pupille. Cette même foibleſſe ſembloit auſſi rendre raiſon, & de l'éblouiſſement que leur cauſe la lumiere du jour, & de la blancheur de leurs cheveux.

Cause assignée par M. Blumenbach.

§. 1039. MAIS un savant Physiologiste, M. BLUMENBACH, professeur de l'université de Gottingue, qui a fait les recherches les plus approfondies sur l'organe de la vue, & qui a observé avec beaucoup de soin les Albinos de Chamouni, attribue leur infirmité à une cause différente.

L'ÉTUDE de l'anatomie comparée lui a donné la facilité de voir fréquemment ce phénomene. Il l'a observé dans les animaux, dans des chiens blancs, dans des chouettes ; il dit qu'en général on le voit quelquefois dans les animaux à sang chaud ; mais que ceux à sang froid ne lui en ont fourni aucun exemple.

D'APRÈS ses observations, il croit que la rougeur de l'iris & des autres parties intérieures de l'œil, de même que l'extrême sensibilité qui accompagne cette rougeur, tiennent à une privation totale de cette mucosité brune ou noirâtre qui, dès la cinquieme semaine depuis la conception, recouvre toutes les parties intérieures de l'œil sain. M. BLUMENBACH observe, que Sim. PORTIUS, dans son traité, devenu rare, *de coloribus oculorum*, avoit déjà

remarqué, que dans les yeux bleus, les membranes intérieures étoient moins abondamment pourvues de cette mucosité noire; & que par cette raison, ils étoient plus sensibles à l'action de la lumiere. Cette sensibilité des yeux bleus convient fort bien, dit M. BLUMENBACH, aux peuples du Nord, pendant leurs longs crépuscules (1); tandis qu'au contraire le noir foncé des yeux des Negres les met en état de supporter la vivacité des rayons du soleil sous la Zone Torride.

QUANT à la liaison qui se trouve entre cette couleur rouge des yeux & la blancheur, tant de la peau que des cheveux, ce savant physiologiste en trouve la raison dans une ressemblance de structure, *consensus ex similitudine fabricæ.* Il affirme que cette mucosité noire ne se forme jamais que dans un tissu cellulaire délicat, qui a dans son voisinage de nombreux vaisseaux

(1) Mais en revanche, cette sensibilité des yeux bleus convient très-mal aux Lappons, lorsque leurs terres sont couvertes de neige; elles les rend sujets à la cataracte.

ſanguins, & qui cependant ne contient point de graiſſe, comme l'intérieur de l'œil, la peau des Negres, le palais tacheté de divers animaux domeſtiques; &c. Il ajoute enfin que la couleur des cheveux eſt ordinairement aſſortie à celle de l'iris. *Gazette litt. de Gottingue, Octobre* 1784.

Obſervation de M. Buzzi

§. 1040. TANDIS que M. BLUMENBACH liſoit à la Société Royale de Gottingue le mémoire dont on vient de voir l'extrait, M. BUZZI, chirurgien oculiſte de l'hôpital de Milan, éleve du célebre anatomiſte M. MOSCATI, publioit dans les *Opuſcules choiſis* de Milan (*Opuſcoli ſcelti*, 1784. *T. VII*, *pag.* 11), un mémoire très-intéreſſant, dans lequel il démontre, le ſcalpel à la main, ce que le profeſſeur de Gottingue n'avoit fait que conjecturer.

UN payſan, âgé d'environ 30 ans, mourut en 1783 à l'hôpital de Milan, d'une maladie de poitrine. Son corps, tranſporté dans le cimetiere, ſe diſtinguoit de tous les autres cadavres, au milieu deſquels il étoit étendu, par la blancheur éclatante de ſa peau, de ſes cheveux, de ſa barbe & de toutes les parties velues de ſon corps.

M. BUZZI, qui depuis long-temps cherchoit l'occaſion de diſſéquer un cadavre de cette eſpece, s'empara de celui-là. Il lui trouva les iris des deux yeux parfaitement blancs, & les pupilles couleur de roſe. Ces mêmes yeux, diſſéqués avec tout le ſoin poſſible ſe trouverent entiérement dépourvus de cette membrane noire, que les anatomiſtes nomment l'*uvée;* elle n'exiſtoit, ni derriere l'iris, ni ſous la rétine : on ne voyoit dans l'intérieur de l'œil que la choroïde extrêmement mince, & teinte en rouge pâle par des vaiſſeaux remplis d'un ſang décoloré. Ce qu'il y eut de plus extraordinaire encore, c'eſt que la peau détachée de différentes parties du corps parut auſſi entiérement dépourvue de corps muqueux ; la macération ne put en manifeſter aucun veſtige, pas même dans les rides de l'abdomen, où ce corps eſt le plus abondant & le plus viſible.

LES yeux des lapins d'Angora préſenterent les mêmes phénomenes ; iris blanc, pupille rouge, point d'uvée ; choroïde blanche, traverſée par des vaiſſeaux rouges : tandis que dans les autres eſpeces du

même animal, l'uvée exiſte (1), teinte en noir, de même que la choroïde, d'où réſulte une pupille noire, puiſque la pupille n'eſt colorée que par la réflexion des parties intérieures de l'œil.

QUANT à la blancheur de la peau & des poils, M. BUZZI la dérive auſſi de l'abſence du corps muqueux qui colore ſuivant lui l'épiderme & les poils qui le traverſent. Entr'autres preuves de cette opinion, il allegue un fait bien connu, c'eſt que la peau du cheval le plus noir, ſi elle eſt détruite en quelque partie du corps par un accident, ne repouſſe que des poils blancs; & cela, parce que le corps muqueux, qui teignoit ces poils, ne ſe régénere point avec la peau.

Cauſes éloignées, plus difficiles à déterminer.

§. 1041. LA cauſe prochaine de la blancheur des Albinos & de la couleur de leurs yeux paroît donc être bien certainement l'abſence du corps muqueux: mais quelle en eſt la cauſe éloignée?

(1) On pourroit, à ce qu'il ſemble, conclure de ces faits, que l'uvée n'eſt qu'une modification du corps muqueux.

D'ABORD il paroît bien certain que les hommes atteints de cette infirmité ne forment point une eſpece diſtincte, puiſque l'on voit des peres & meres, à peau brune & à yeux noirs, mettre au monde des enfans à peau blanche & à yeux rouges. Quelle peut donc être la cauſe qui détruit le corps muqueux de ces individus? M. BUZZI rapporte un fait ſingulier, qui ſembleroit mettre ſur la voie de la recherche de cette cauſe.

UNE femme de Milan, nommée CALCAGNI, eut ſept fils. Les deux premiers eurent la peau brune avec les yeux & les cheveux bruns; les trois ſuivans eurent la peau blanche, les cheveux blancs, & les yeux rouges: les deux derniers enfin furent bruns comme les deux premiers. On prétend que cette femme, pendant les trois groſſeſſes qui produiſirent des Albinos, eut continuellement une envie immodérée de lait, qu'elle en fit alors un très-grand uſage, & qu'elle n'eut point cette fantaiſie pendant qu'elle fut enceinte des enfans bien conformés. Mais il reſte à ſavoir ſi cette envie immodérée de lait, en ſuppoſant qu'elle ait exiſté, n'étoit point elle-même l'effet d'un échauffement & d'une

maladie interne, qui détruiſoit le corps muqueux des enfans qu'elle portoit dans ſon ſein.

LES Albinos de Chamouni ſont auſſi nés d'un pere & d'une mere à peau brune & à yeux noirs. Ils ont trois ſœurs du même pere & de la même mere, qui ſont auſſi brunes; j'en ai vu une qui a les yeux d'un brun foncé, & les cheveux preſque noirs. On dit cependant qu'elles ont toutes la vue foible.

S'ILS ſe marient, comme cela eſt vraiſemblable, il ſera intéreſſant de voir comment ſeront les yeux de leurs enfans. L'expérience ſeroit ſurtout déciſive, s'ils épouſoient des femmes ſemblables à eux. Mais il ſemble que ce vice de conformation eſt plus rare parmi les femmes. Car les quatre de Milan, les deux de Chamouni, celui qu'a décrit MAUPERTUIS, celui d'HELVETIUS, & preſque tous les exemples de ces productions iſolées ont été de notre ſexe. On ſait cependant qu'il y a des races d'hommes & de femmes affectées de cette maladie, & que ces races ſe perpétuent dans la Guinée, à Java, à Panama, &c.

§. 1042. J'AJOUTERAI ici quelques détails sur ceux de Chamouni. L'aîné, qui a actuellement (à la fin de 1785) vingt à vingt-un ans, a l'air un peu lourd & les levres un peu épaisses; mais il n'a rien d'ailleurs dans les traits, qui le distingue du commun des hommes. Le cadet, qui a deux ans de moins, est d'une figure plutôt agréable; il a de la gaieté, de la vivacité, & paroît ne pas manquer d'esprit. Mais, quoiqu'en dise M. STORR (1), leurs yeux ne sont point bleus; l'iris est d'un rose parfaitement décidé; la pupille même, vue au grand jour, paroît décidément rouge: ce qui paroît démontrer que les membranes intérieures sont dépourvues de l'uvée ou de la mucosité noire qui devroit les recouvrir. Leurs cheveux, leurs cils, leurs sour-

Détails sur ceux de Chamouni.

(1) *Storr Alpenreise Vorbereitung. S. LX.* Il faut que M. Storr ait observé ces jeunes gens dans un lieu obscur, ou avec des yeux bien prévenus, pour avoir vu bleu, ce que M. Blumenbach & moi, & des milliers de voyageurs ont vu du rouge le plus décidé. Et ce qui rend cela plus étonnant, c'est que M. Storr est un naturaliste distingué & un excellent observateur.

cils, le poil follet de leu peau, en un mot, toute la partie chevelue de leur corps étoit dans leur enfance du blanc de lait le plus parfait, & de la plus grande fineſſe; mais leurs cheveux ont un peu rouſſi, & ſont devenus aſſez rudes (1). Leur vue s'eſt auſſi fortifiée : il eſt même vrai, comme le dit M. STORR, qu'ils exagerent un peu leur averſion pour la lumiere, & qu'ils clignottent à deſſein les paupieres, en préſence des étrangers, pour ſe donner un air plus extraordinaire. Mais ceux qui, comme moi, les ont vus dans leur enfance, avant qu'on eût pu les dreſſer à ce manege, & dans un temps où il alloit à Chamouni trop peu de monde pour que cette affectation pût leur être fort avantageuſe, peuvent atteſter qu'alors ils redoutoient beaucoup la lumiere du jour. Ils cherchoient même ſi peu à exciter la curioſité

(1) Leurs premiers cheveux étoient ſi remarquables par leur blancheur & leur fineſſe, que preſque tous ceux qui les voyoient en emportoient par curioſité. C'eſt même vraiſemblablement parce qu'ils ont été coupés pluſieurs fois, qu'ils ſont devenus moins fins & plus colorés.

des voyageurs, qu'ils se cachoient pour les éviter, & qu'il falloit leur faire une espece de violence pour les obliger à se laisser observer. Il est même de notoriété publique à Chamouni, qu'ils n'ont point pu, au sortir de l'enfance, aller garder les bestiaux comme les autres enfans, & qu'un de leurs oncles les a entretenus par charité dans un âge où les autres enfans commencent à gagner leur vie par leur travail.

§. 1043. JE crois donc qu'on doit regarder ces enfans comme de vrais *Albinos*. Car, s'ils n'ont pas les grosses levres & le nez applati des Negres blancs, ou des *Blaffards* proprement dits, c'est que ce sont des Albinos d'Europe, & non d'Afrique. Cette infirmité affecte les yeux, le teint, la couleur des cheveux, diminue même jusqu'à un certain point les forces, mais ne change point la conformation des traits. D'ailleurs, il y a sans doute dans cette maladie, comme dans le crétinisme, des degrés différens. D'autres peuvent avoir moins de forces, & supporter plus difficilement la lumiere; mais cela n'empêche pas que ceux-ci ne soient assez fortement

Ce sont de vrais Albinos.

caractérisés pour avoir au moins le triste avantage d'être classés dans cette *variété* de l'espece humaine, dont on leur a donné le nom.

Au reste, cette dégénération ne paroît point, comme celle des Crétins, tenir à l'air des montagnes. Car, quoique j'aie parcouru une grande partie des Alpes & des autres montagnes de l'Europe, ces deux individus sont les seuls de ce genre que j'aie rencontrés.

CHAPITRE XLVIII.

De Martigny à Saint Maurice.

§. 1044. La vallée qu'arroſe le Rhône, entre ces deux petites villes du bas Valais, eſt, après celle du Mont-Jovet, la plus intéreſſante de ce voyage, par la ſinguliere variété des rochers qu'elle renferme. Je l'avois très-ſouvent parcourue; mais par une fatalité aſſez ſinguliere, le mauvais temps ou le manque de temps m'avoient toujours empêché de l'obſerver avec ſoin : je rencontrai enfin des circonſtances plus favorables dans mon voyage de 1781. Pour en bien profiter, je mis deux jours entiers à faire, le marteau à la main, & en ſuivant les ſinuoſités du pied de la montagne, les trois petites lieues qui font toute la longueur de cette vallée. Je raſſemblai dans ces deux jours beaucoup de pierres & beaucoup de détails, dont je ne donnerai pourtant ici que l'eſſentiel. Introduction.

Cette vallée fait un angle d'environ

300 degrés avec la grande vallée du Valais : le Rhône, arrêté par la montagne de la Forclaz §. 685, qui ſépare le Valais de la Savoye, a été obligé de ſe courber du côté du Nord, pour venir ſe jeter dans le lac de Geneve : ſa direction générale étoit au Sud-Oueſt, & il prend là celle de l'Oueſt-Nord-Oueſt.

Pont ſur la Drance.

§. 1045. AVANT d'entrer dans cette vallée, & à une petite diſtance de Martigny, on traverſe le torrent de la Drance, un peu au-deſſus de ſon embouchure dans le Rhône. Ce torrent eſt là grand, trouble & rapide ; on le paſſe ſur un méchant pont de bois, ſans garde-fous, jeté d'une digue à l'autre ; car on eſt obligé de le contenir par de hautes digues de pierre, pour ſe préſerver de ſes inondations, qui ſont dangereuſes, ſur-tout dans le tems de l'écoulement de la Goille à Vaſſu.

LA Drance paſſe là au pied d'un roc coupé à pic, compoſé d'une pierre calcaire noirâtre, mêlée de veines de ſpath. Les couches de cette pierre ſont minces, ondées, verticales, & ſouvent recouvertes d'un léger vernis de mica. On voit une chapelle adoſſée au pied de ce rocher.

§. 1046.

contre les petrosilex feuilletés, qui sont la continuation de ceux que je viens de décrire; leur nature, leur situation sont les mêmes; & la direction de leurs couches devoit effectivement les faire passer dans cet endroit.

QUELQUES-UNES de ces couches de petrosilex, se divisent comme un schiste proprement dit, en feuillets extrêmement minces; on trouve entre ces feuillets quelques atômes calcaires, qui font effervescence; mais ils me paroissent adventifs: je crois qu'ils ont été introduits entre les feuillets par des infiltrations postérieures à la formation de la pierre. En effet, ils sont plus fréquens auprès de la surface & dans les parties où le tissu est le plus lâche.

§. 1047. CES petrosilex feuilletés changent peu-à-peu de nature, en admettant dans les interstices de leurs feuillets des parties de feld-spath. Ils ont alors l'apparence d'une roche feuilletée, quartzeuse & micacée, (*quartzum fornacum W*). Mais cette apparence est trompeuse; car on n'y trouve pas un atôme de quartz: toutes les parties blanches qui donnent du feu contre

Petrosilex mêlé de feldspath.

l'acier, sont du feldspath ; & les parties grises écailleuses ne sont point du mica ; ce sont des lames minces du petrosilex dont j'ai déjà parlé.

Rocher divisé par des fentes régulieres.

§. 1048. CETTE roche mêlangée continue jusqu'à ce que le rocher s'éloigne un peu du grand chemin. Là, ce rocher se présente coupé à pic dans une grande étendue, & divisé par de grandes fentes obliques, à-peu-près paralleles entr'elles. Ces fentes partagent la montagne en grandes tranches de 50 à 60 pieds d'épaisseur, qui de loin semblent être des couches. Mais lorsqu'on s'en approche, on voit, par le tissu même de la pierre feuilletée, que ses vraies couches sont avec l'horison des angles de 70 à 75 degrés, & que ces grandes divisions sont de vraies fentes par lesquelles un grand nombre de couches consécutives sont coupées presque perpendiculairement à leurs plans. Les masses de rocher, comprises entre ces grandes fentes, sont encore divisées par d'autres fentes plus petites, dont la plupart sont paralleles aux grandes, d'autres leur sont obliques ; mais toutes sont à très-peu-près perpendiculaires aux

plans des couches dont la montagne eſt compoſée.

LA pierre même de cette montagne eſt toujours du même petroſilex, variant pour la couleur, & plus ou moins mêlangé de petites parties de feldspath.

Conſidérations générales ſur les fiſſures des montagnes.

§. 1049. MAIS ce qu'il y a ici de plus intéressant, ce ſont ces fentes répétées qui coupent, ſous des angles à-peu-près droits, les couches presque verticales dont cette montagne eſt compoſée. J'ai déjà indiqué ailleurs les conſéquences que l'on peut tirer des fentes qui ſe préſentent dans cette poſition ; mais comme elles ſont ici plus évidentes & en plus grand nombre, je veux, en ſortant des Alpes, faire ſentir encore mieux leur importance. Si ces fentes étoient perpendiculaires à l'horiſon, elles ſeroient absolument inſignifiantes, c'eſt-à-dire, qu'elles ne nous donneroient aucune lumiere ſur la ſituation primitive des couches de la montagne; parce qu'on pourroit croire qu'elles ſe ſont formées depuis que les couches ſont dans la ſituation qu'on leur voit aujourd'hui. Mais quand on les trouve, comme ici, dans une poſition qui

approche beaucoup plus de l'horizontale que de la verticale, (elles ſont avec l'horizon des angles de 35 degrés) il eſt infiniment probable qu'elles ont été formées avant que le corps de la montagne fût aſſis dans ſa poſition actuelle. En effet, comment concevoir qu'une maſſe énormément peſante, dont toutes les parties tendent à s'affaiſſer & à ſe rapprocher dans une ſituation perpendiculaire à l'horiſon, ait pu ſe diviſer d'elle-même en ſections horizontales, c'eſt-à-dire, préciſément dans le ſens ſuivant lequel la force de la peſanteur tend à réunir ſes parties!

Il eſt donc très-vraiſemblable que ces fiſſures ſe ſont formées dans le tems où les couches avoient une ſituation horiſontale ou à-peu-près telle, & qu'elles ſont même des monumens précieux de cette ſituation primitive. Leur poſition & celle des couches étoit donc originairement l'inverſe de ce qu'elle eſt aujourd'hui; les couches qui ſont actuellement verticales étoient alors horizontales, et les fentes, aujourd'hui horizontales, étoient perpendiculaires à l'horizon. Telle eſt auſſi la poſition qu'on leur voit conſtamment dans les couches qui

ont conſervé la poſition horiſontale dans laquelle la nature les a produites.

QUANT au parallèliſme que ces fiſſures obſervent entr'elles, il tient auſſi à leur origine, puiſqu'un accord, tant de fois répété, ne ſauroit être regardé comme l'effet du haſard. Il me paroît naturel de croire, que lorſque ces couches nouvellement formées étoient encore molles, la baſe qui les ſoutenoit s'affaiſſoit graduellement dans un ſens déterminé, d'où réſultoient des déchiremens tout-à-la-fois paralleles entr'eux & perpendiculaires à l'horizon. Je ſuppoſe, par exemple, que des couches d'une matiere peſante, peu cohérente & non ductile, repoſaſſent ſur un mêlange de ſable et d'argille; que du côté du Midi l'argille fût preſque pure, & que la quantité de ſable qui lui ſeroit mêlée augmentât progreſſivement en allant du côté du Nord: lorſque le mêlange de ſable & d'argille viendroit à ſe deſſécher, il ſe contracteroit inégalement, & il réſulteroit de-là des affaiſſemens inégaux dans les couches ſuperpoſées à cette baſe; la partie expoſée au Midi, où l'argille ſeroit la plus pure, ſe deſſécheroit la premiere, à cauſe

de ſon expoſition, & prendroit une plus grande retraite, à raiſon de la plus grande pureté de l'argille; de-là naîtroit une fiſſure verticale dans les couches qui repoſeroient ſur cette baſe; & cette fiſſure s'étendroit du levant au couchant dans toute l'étendue des couches; puis, le deſſéchement faisant de nouveaux progrès, il ſe formeroit une nouvelle fiſſure parallèle à la premiere, & ainſi de ſuite. Au reſte, je ne préſente ici l'idée du deſſéchement que comme une cauſe de retraite connue & facile à ſaiſir; car, ſi ces fiſſures ſe ſont formées, comme je le crois, dans le ſein même des eaux où les couches ont pris naiſſance, le deſſéchement ne ſauroit être leur vraie cauſe; mais ce méchaniſme peut s'appliquer à toute autre cauſe de condenſation ou de retraite.

MÊME ſans affaiſſement, la ſeule inclinaiſon de la base qui porte des maſſes d'une matiere fragile & homogene, peut produire dans ces maſſes des fentes verticales & paralleles entr'elles. Nous en avons la preuve dans les glaciers, dont la plupart des fentes ſont verticales, paral-

lèles entr'elles, & coupent à angles droits le plan vertical qui paſſe par la ligne de descente. Diverses cauſes peuvent produire cet effet : ſi ces maſſes, en gliſſant du haut en bas, paſſent dans des endroits où la pente devienne brusquement plus ou moins rapide, elles ſe rompront en tranches à-peu-près perpendiculaires, & à l'horiſon, & au plan vertical qui paſſe par la ligne de descente : ou, si la partie inférieure de la maſſe eſt détruite par quelqu'accident, & que la totalité ne puiſſe pas gliſſer, les parties les plus baſſes de ce qui reſte, n'étant plus ſoutenues, cedent à l'effort de la peſanteur, & contractent des fentes qui doivent ſe répéter progreſſivement en montant ſuivant des directions parallèles.

C'EST ſans doute par des raiſons analogues que les montagnes dont les couches, n'ayant que 20 ou 30 degrés d'inclinaiſon, peuvent être claſſées au nombre des horizontales, ſont fréquemment coupées par des fentes verticales, & qui coupent à angles droits le plan vertical qui paſſe par la ligne de descente ; ſi, par exemple, les couches deſcendent au Nord, les fentes courent du levant au couchant. Quelque-

fois auſſi, & nous en avons vu pluſieurs exemples, il y a des fentes paralleles entr'elles, qui courent dans une certaine direction, tandis que d'autres, auſſi paralleles entr'elles, courent dans une direction différente, & diviſent toute la montagne en parallélépipedes. Ces fentes, qui affectent des directions différentes, peuvent venir de ce que la maſſe des couches fragiles repoſe à faux ſur une baſe convexe: ces dernieres, par exemple, pourroient réſulter de la poſition d'un rocher ſur la ſurface convexe d'un cylindre incliné. Si la baſe étoit convexe dans tous les ſens, comme un ſegment de ſphere, les fentes ſeroient diſpoſées comme les rayons d'un cercle; & nous en voyons pluſieurs exemples dans les glaciers. La retraite, déterminée en partie par la cryſtalliſation, peut auſſi contribuer à la régularité des fiſſures. §. 610.

Les couches verticales ne dépendent point des mêmes cauſes.

§. 1050. On demandera peut-être s'il ne ſeroit pas poſſible d'expliquer par ces principes la formation des couches verticales; ou plutôt ſi ce que j'ai nommé des couches verticales, & que j'ai été accuſé de voir dans toutes les montagnes, ne ſeroit point

l'effet d'un affaiſſement ou d'une retraite.

Je répondrai à cette queſtion, ou à cette objection, que les fiſſures, quoiqu'à peu-près paralleles entr'elles, n'ont jamais la régularité des couches. D'ailleurs, ce qu'il y a de caractériſtique dans les couches, comme je l'ai ſouvent obſervé, c'eſt leur parallélifme avec le tiſſu intérieur des pierres feuilletées, des ardoiſes, par exemple, des ſchiſtes micacés, dont les feuillets infiniment minces ne ſauroient avoir été décidés par un affaiſſement, ſurtout lorſqu'on les trouve parfaitement cohérens entr'eux. De même encore la ſituation des lames du mica, que l'on trouve paralleles & aux feuillets & aux couches de la pierre, démontre que ces couches ont été déterminées par les cauſes productrices de la pierre elle-même, & par la dépoſition ſucceſſive des élémens dont elle eſt compoſée. Mais je reviens à la deſcription de nos montagnes.

§ 1051. Les rochers qui ſuivent ceux qui ont occaſionné cette digreſſion, ſont auſſi diviſés par des fentes ſemblables; & comme ces fentes ont favoriſé l'éboulement de beaucoup de pierres, qui, en ſe détachant de la montagne, ont laiſſé des eſpaces

Continuation & fin de ces fiſſures.

vuides, ces vuides, arrangés sur la face de la montagne avec une sorte de symétrie, y forment des especes de grands escaliers, & vers le haut, contre le ciel, de grandes dentelures.

Espece de porphyre.

PLUS loin, ces dentelures continuent, mais la pierre change encore un peu de nature : son fond demeure bien toujours le même petrosilex, mais son tissu est moins feuilleté ; elle prend l'apparence d'un porphire à base de petrosilex.

PEU-A-PEU ces fentes deviennent irrégulieres, moins marquées & s'obliterent enfin entierement : le rocher même change absolument de physionomie ; il devient jaunâtre, & ses couches ne sont plus distinctes. Les débris qui s'en détachent ont pourtant toujours quelque ressemblance avec le porphyre dont je viens de parler, & leur base est le même petrosilex. Je remontai en quelques endroits jusqu'au roc vif, dans l'espérance de démêler mieux sa structure, mais je trouvai par tout de la confusion, ou du moins une disposition dont je n'apperce-vois point la loi.

§. 1052. LE même désordre continue

jusqu'au village de *Verrieres* ou de *la Verrerie*, situé à trois quarts de lieue de Martigny. Cet endroit est remarquable par une crevasse étroite & profonde, causée indubitablement par une rupture spontanée de la montagne. Le torrent de l'*Eau noire* ou du *Trient*, qui vient de Valorsine, profite de cette ouverture pour s'échapper des hautes vallées, dans lesquelles il a pris naissance. On avoit établi là une verrerie, pour profiter des bois si abondans sur les montagnes d'où descend ce torrent : on espéroit de les faire flotter, & comme ils s'engageoient à chaque pas dans les sinuosités de ce canal étroit, on avoit établi le long du rocher des planches soutenues par des crochets de fer, pour que les hommes pussent pénétrer dans la crevasse, & dégager les arbres qui s'y arrêtoient. Ceux qui s'engageoient dans cette fente, sembloient devoir craindre sans cesse, ou que les rochers ne les étouffassent en se réunissant, ou qu'un fragment détaché ne les écrasât; & ce qui fait penser à ce dernier péril, c'est un bloc qui est demeuré suspendu à moitié chemin, parce qu'il étoit trop grand pour descendre jus-

Grande crevasse d'où sort l'Eau noire.

ques au bas. Cependant ces accidens n'ont que peu de probabilité ; mais ce qui en a davantage, c'eſt de tomber dans le torrent en marchant & en agiſſant ſur des planches étroites, mal affermies, rendues gliſſantes par l'eau qui réjaillit ſur elles, & cela dans un lieu où la lumiere du jour pénétre à peine, et où l'on eſt étourdi par le bruit & l'impétuoſité de l'eau qui s'y précipite. Auſſi cette entrepriſe n'a-t-elle pas pu ſe ſoutenir, la verrerie a été abandonnée.

J'AUROIS cependant deſiré d'y entrer pour obſerver la ſtructure de l'intérieur de cette montagne, mais les planches avoient été enlevées. Tout ce que l'on en voit eſt une roche feuilletée ſemblable aux précédentes. Cette roche eſt coupée en tout ſens par des veines grandes et petites, dont les unes ſont blanches & de pur feldſpath ; d'autres griſes, mêlangées de feldſpath & de mica ; d'autres noirâtres, de mica preſque pur. Quant à leur forme & à leur poſition, les unes ſont planes, d'autres courbes, quelques-unes s'entrecoupent ; la plupart ſemblent pourtant obſerver entr'elles quelque paralléliſme ;

mais rien d'assez prononcé pour qu'on puisse les regarder comme des couches, d'autant mieux que celles qu'on peut distinguer dans l'intérieur de la crevasse, ne correspondent point avec celles du dehors.

AU-DELA du pont, sur lequel on passe le torrent, le rocher semble montrer des indices de couches mieux prononcées; cependant je n'oserois point encore assurer que ce ne soient pas des filons qui ont rempli des fentes paralleles, parce que l'on n'y trouve ni une extrême régularité, ni un tissu feuilleté qui fasse connoître leur position primitive.

§. 1053. A un demi-quart de lieue du torrent, on trouve des rochers taillés à pic, d'un grès micacé, qui, de même que ceux de Trient & des Fours, §§. 698 & 780, renferme des fragmens de quartz, de granit, de roches feuilletées, sans aucun mélange de pierre qui soit décidément secondaire, c'est-à-dire, d'argille tendre ou de pierre calcaire. Quelques-uns de ces fragmens sont arrondis; le plus grand nombre cependant a ses angles parfaitement vifs & entiers. Ces rocs sont d'une

Grès pour dingues.

couleur plus obſcure que ceux de Trient; je ne doute cependant pas qu'ils ne ſoient leur continuation.

QUANT à leur ſtructure, ils ſont diviſés par de grandes fiſſures, dont les unes, à-peu-près verticales, courent du Nord au Sud, comme les couches des ſchiſtes poudingues de Valorſine, §. 691; les autres, à-peu-près horiſontales, coupent les premieres à angles droits. La pierre ſe trouve ainſi diviſée en grands blocs, dont les faces ſont des quadrilateres plus ou moins réguliers. La montagne, taillée à pic du côté du chemin, préſente pluſieurs de ces quadrilateres, dont les intervalles, agrandis par les injures de l'air, ſe ſont remplis de terre, où croiſſent des herbes qui encadrent ces maſſes noircies par le tems, & produiſent ainſi un effet très-ſingulier. Comme cette pierre, quoique mêlée de mica, n'a point un tiſſu feuilleté, il eſt difficile de décider ſi ce ſont les fiſſures horizontales ou les verticales qui indiquent la ſituation de ſes couches. Je pencherois cependant pour les verticales, non point par un goût général pour cette ſituation, mais parce que les fragmens

mens de roches feuilletées, & les autres pierres applaties qui ſe trouvent enclavées dans ces rochers, & qui ont ordinairement dans les grès une ſituation parallele à celle des couches, ſe trouvent ici dans une ſituation verticale. Cela ſe voit à l'extérieur d'un rocher de ce poudingue qui eſt un des premiers qui ſe préſente aux yeux en venant de Martigny. D'ailleurs les autres rochers de cette même montagne ont tous leurs couches à-peu-près verticales.

§. 1054. CES grés poudingues continuent juſqu'à un moulin, au-delà duquel la montagne, diviſée par le torrent qui fait tourner le moulin, change tout-à-fait de nature; ce ſont de vraies ardoiſes à feuillets plans, noirs, brillans, argilleux, non effervescens, dont les couches verticales courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Expoſées au chalumeau elles s'enflent un peu, & ſe fondent avec peine en un émail d'un gris jaunâtre. Ardoiſes.

§. 1055. CES ardoiſes ſont ſuivies d'un grès noir, dont on fait des meules de moulin: il eſt mêlé de mica & de quartz, Grès micacé.

& ne fait point d'efferveſcence avec les acides.

LES premiers rochers de ce grès ne renferment aucun fragment de cailloux étrangers ; mais ceux qui ſuivent en paroiſſent remplis : & à la couleur près, qui eſt d'un noir foncé, ils reſſemblent parfaitement à ceux que j'ai décrits plus haut. Ces poudingues durent juſqu'à la montagne d'où tombe la caſcade de *Piſſe-vache.*

Caſcade de Piſſe-vache.

§. 1056. CETTE caſcade eſt une des plus belles de la Suisse : elle ſort d'un profond ſillon, creuſé entre deux rochers, dont les têtes arrondies ſont couvertes d'arbres, & elle tombe preſque perpendiculairement d'une hauteur de 270 à 300 pieds, en formant des nappes, des fuſées, des tourbillons d'eau réduite en pouſſiere, & tous les beaux accidens des chûtes de ce genre. Si, par exemple, on va l'obſerver le matin, quand le ſoleil l'éclaire, on y voit un arc-en-ciel de la plus grande vivacité. Le volume d'eau n'eſt pas bien conſidérable après des ſéchereſſes ; mais après les pluies, c'eſt une petite riviere : & je l'ai vue alors tomber avec une telle

furie, que l'eau, réduite en nuage par la violence de la chûte, remontoit presque à la hauteur du rocher dont elle étoit tombée.

§. 1057. CE rocher, car il faut toujours revenir au principal objet de nos recherches, est composé de ce même petrosilex que nous avons déjà trouvé de l'autre côté des poudingues, §. 1046. Il se présente sous différentes formes; ici, pur, en masses solides & compactes; là, pur encore, mais feuilleté; ailleurs, feuilleté encore, mais mêlé de lames de mica & de grains de feld-spath. Sous la cascade même, & auprès d'elle, on ne peut pas bien distinguer la structure des rochers dont il fait la matiere; mais un peu plus loin, & auprès du village de *Miville* (1), on voit que leurs couches sont verticales & dirigées du Nord-Est au Sud-Ouest. Nature du rocher.

J'AI examiné avec soin cette pierre sin-

(1) Je donne avec les gens du pays le nom de *Miville* au hameau qui est le plus voisin de la cascade, & celui de *Balme* au hameau qui suit, en allant à St. Maurice. Ces deux noms sont marqués dans un ordre inverse sur quelques cartes.

guliere, dont on trouve ici des maſſes parfaitement homogenes. Elles a extérieurement toutes les apparences d'un jade : ſa couleur eſt verdâtre, demi-tranſparente; elle eſt douce au toucher, fort dure, & donne beaucoup d'étincelles contre l'acier. Mais elle a un grain plus fin que le jade : elle eſt plus fragile, & n'eſt point auſſi denſe; car la peſanteur ſpécifique du jade oriental, qui eſt plus léger que les nôtres, eſt d'environ 3000, §. 112; & le poids de cette pierre n'eſt que de 2659. C'eſt donc bien une eſpece de petroſilex. Elle ſe fond, mais avec peine, au chalumeau, en un verre blanc, tranſparent, rempli de petites bulles comme celui du feld-ſpath. Entre les eſpeces décrites, celle dont ce petroſilex ſe rapproche le plus eſt le *petroſilex ſquamoſus W.* Mais les différentes variétés de cette pierre, que l'on trouve auprès de la caſcade, ne préſentent pas toutes des écailles dans leur caſſure; les plus fines, les plus homogenes n'en ont que peu, ou même point du tout. D'après l'analyſe que j'ai faite de l'eſpece la plus homogene, j'ai trouvé que cent grains contiennent :

Terre ſiliceuſe.	67, 46
. . . Argilleuſe.	23, 15
. . . Calcaire aërée. . . .	1, 80
Magnéſie aërée	1, 28
Fer.	2, 06
Eau, air & perte. . . .	4, 25
Total. . .	100, 00

ON trouve fréquemment dans les montagnes calcaires des couches & des nids de petroſilex, mais qui ne reſſemble point à celui-ci; ces rochers ſont les ſeuls de nos Alpes, que j'aie trouvés compoſés en entier de ce genre de pierre. (1)

(1) En examinant avec ſoin les blocs de cette pierre entaſſés dans les environs de la caſcade, j'ai trouvé d'aſſez belle calcédoine preſque blanche, adhérente aux faces de quelques-uns de ces blocs. Cette calcédoine s'étoit ſans doute formée par une eſpece de ſecrétion dans les fentes qui ont décidé la ſéparation de ces blocs. La flamme du chalumeau ne la fond point comme le petroſilex, mais elle teint en noir de petites taches rouſſes, qu'on voit à l'aide de la loupe dans les éclats de cette pierre. Il eſt bien vraiſemblable que ces taches rouſſes ſont de l'ocre, & que la chaleur les ramene à l'état d'éthiops, ſuivant la belle théorie de M. Lavoiſier. *Mém. de l'Acad.* 1782 *p.* 542.

Débris d'une roche de feldspath & de mica.

§. 1058. AU-DELA du rocher de la cascade, on trouve des débris, & ensuite des blocs d'une pierre, qui, au premier coup-d'œil, paroît un granit ordinaire; mais dans laquelle, en l'examinant avec soin, on ne trouve aucun atôme de quartz; il n'y a que du mica & du feld-spath. Ces débris sont fréquemment unis à des fragmens de roche feuilletée, composée aussi de feld-spath & de mica.

Rochers semblables à ceux d'où viennent ces débris.

§. 1059. BIENTÔT après, le chemin serré entre le Rhône & la montagne, passe au pied d'un rocher de la même nature que ces débris. C'est une roche feuilletée, mêlée de beaucoup de feld-spath & d'un peu de mica; elle est par cela même très-dure, & ses feuillets très-adhérens entr'eux. Les couleurs de ces feuillets varient; on en voit de blancs, de noirâtres, & de bruns; mais tous sont plans, paralleles entr'eux, & perpendiculaires à l'horizon; ensorte que les sommets de leurs tranches ressemblent à des rubans ou à des étoffes rayées.

CETTE pierre est encore remarquable par des filons de feld-spath; ici, pur; là,

mêlé de mica, de maniere à reſſembler parfaitement à un granit. Je crois donc que les grands fragmens & les blocs ſemblables à du granit, que l'on voit derriere le village de Miville, ſont des parties de filons du même genre, mais plus épais que ceux qu'on voit dans ce rocher.

Ce même rocher eſt outre cela coupé par des fentes, qui ſont perpendiculaires aux plans des couches; mais qui, étant en même tems perpendiculaires à l'horizon, ne nous apprennent rien ſur la ſituation primitive de ces couches. En effet, ces fentes peuvent s'être formées depuis que ces rochers ſont dans leur ſituation actuelle, ce que l'on ne ſauroit admettre par rapport à celles qui ſont horiſontales.

M. le C. Grégoire de Razoumowski a reconnu que des traces noirâtres, que l'on voit dans de petites crevaſſes de ce rocher, ſont produites par le ſuintement d'une eau qui charie un peu d'aſphalte (1).

(1) Lorſque j'ai vu paroître deux voyages minéralogiques de M. le C. G. de Razoumowski, dans leſquels il a parcouru cette même vallée, j'ai été très-impatient de ſavoir ce qu'il auroit penſé des

Mémoires de la Société des Sciences phyſiques de Lauſanne T. 1, p. 85.

Roche feuilletée.

§. 1060. ENTRE cet endroit & le village de Balme, le rocher change de phyſionomie; ſes grains deviennent ſi petits qu'on ne peut plus démêler ſi c'eſt du quartz ou du feld-ſpath, qui entre avec le mica dans ſa compoſition; cependant la complette fuſion de cette pierre à la flamme du chalumeau prouve que c'eſt du feld-ſpath. Cette roche ſe diviſe en fragmens parallélépipedes de toute grandeur; la plupart

---

pierres remarquables & des grands phénomenes de géologie qu'elle préſente. Mais quel n'a pas été mon étonnement de voir qu'il a gardé ſur tous ces objets le plus profond ſilence; il parle des veines de feld-ſpath qu'il a priſes pour du granit ordinaire, & des roches feuilletées de feld-ſpath & de mica qu'il a priſes pour du ſaxum fornacum: mais il ne dit pas un mot des petroſilex en maſſes, ni des petroſilex feuilletés, ni des ardoiſes verticales, ni des poudingues, ni de l'ordre ſingulier dans lequel ces rochers ſe ſuccedent.

M. Regnier, amateur de botanique qui fit avec lui l'un de ces voyages, fut plus heureux dans ſes recherches: il trouva auprès de la caſcade une nouvelle eſpece d'érable, qu'il a décrite ſous le nom d'*Erable printanier. Mém. de Lauſanne T. I. p. 71.*

de ces fragmens, déjà ſéparés dans le roc même, ſont recouverts d'une légere couche de matiere calcaire; & même quelques-uns d'entr'eux en contiennent dans leur intérieur, partout où le tiſſu de la pierre s'eſt trouvé aſſez lâche pour admettre des infiltrations.

Montagnes moutonnées.

§. 1061. PLUS loin, derriere le village de *Juviana* ou *Envionne* on voit des rochers qui ont une forme que je nomme *moutonnée*; car on eſt tenté de donner des noms à des modifications qui n'en ont pas, & qui ont pourtant un caractere propre. Les montagnes que je déſigne par cette expreſſion ſont compoſées d'un aſſemblage de têtes arrondies, couvertes quelquefois de bois, mais plus ſouvent d'herbes, ou tout au plus de brouſſailles. Ces rondeurs contiguës & répétées forment en grand l'effet d'une toiſon bien fournie, ou de ces perruques que l'on nomme auſſi *moutonnées*. Les montagnes qui ſe préſentent ſous cette forme, ſont preſque toujours des roches primitives, ou au moins des ſtéatites; car je n'ai jamais vu aucune montagne de pierre à chaux ou d'ardoiſe revêtir cette apparence. Les ſignes qui peuvent

donner quelque indice de la nature des montagnes, à de grandes distances & au travers des plantes qui les couvrent, sont en petit nombre, & méritent d'être étudiés & consacrés par des termes propres.

CES montagnes, que j'allai sonder au haut des prairies qui les séparent de la grande route, sont composées d'un mêlange très-ressemblant au précédent; & ce sont-là les derniers rochers primitifs que l'on rencontre en sortant des Alpes par cette vallée. Le village de Juviana, dont ils occupent les derrieres, est encore à une lieue de St. Maurice.

Fin des montagnes primitives.

§. 1062. A l'extrêmité de ces rochers, on voit une grande ravine, ou plutôt une vallée ouverte du Nord au Midi, dans laquelle coule le torrent de St. Barthelemi. Cette vallée termine les montagnes primitives que je viens de décrire : au-delà commencent les montagnes calcaires. Cependant le pied de la montagne primitive, coupé par le torrent, est demeuré engagé sous les premieres couches de la montagne calcaire.

AU travers de cette vallée, on voit de

hautes montagnes couvertes de neige, ſituées derriere celles qui bordent notre route. La plus haute & la plus remarquable de ces montagnes ſe nomme la *Dent* ou l'*Aiguille du Midi*. De l'autre côté du Rhône, on voit une autre cime auſſi très-élevée, qui ſe nomme la *Dent* ou l'*Aiguille de la Morcle*. Ces deux hautes cimes ont entr'elles une correſpondance de hauteur, de forme, & même de matiere tout-à-fait ſinguliere. L'une & l'autre préſentent leurs eſcarpemens à la vallée du Rhône. Leurs cimes crénelées ſont de la même couleur brune. Sous ces cimes brunes on voit de part & d'autre une bande griſe, qui paroît horiſontale, & au-deſſous de cette bande griſe, le rocher, dans l'une comme dans l'autre, reprend ſa couleur jaunâtre. Ces montagnes ſont ſûrement ſecondaires; les bandes griſes paroiſſent être de pierre à chaux, & les jaunes de ſchiſte argilleux & de grès, à en juger du moins à cette diſtance, car je ne les ai point obſervées de plus près. Elles paroiſſent auſſi appartenir à des chaînes ſecondaires qui paſſent derriere les chaînes primitives, que nous avons obſervées ſur les bords du Rhône; & quoi-

que les bandes jaunes & grises que l'on y observe, semblent horizontales, je ne doute point que les couches mêmes, dont ces bandes sont les sections, ne descendent en arriere avec assez de rapidité; les escarpemens de ces montagnes en sont une preuve à-peu-près certaine.

CES hautes montagnes auroient-elles été anciennement liées entr'elles par des intermédiaires de la même nature, qui couvroient, & les primitives que nous avons observées, & toute cette vallée dans laquelle coule aujourd'hui le Rhône? Je me garderois bien de l'affirmer, mais je serois tenté de le croire.

Rochers calcaires sur la gauche du Rhône.

§. 1063. DEPUIS la vallée dont je viens de parler, & qui termine au couchant les montagnes primitives, celles qui suivent jusqu'à St. Maurice sont de nature calcaire, à couches épaisses & suivies. Ces couches s'élevent contre les primitives que nous avons côtoyées; & celles qui en sont les plus voisines paroissent fort tourmentées; ici, fléchies; là, rompues. Après une interruption, ces rochers sont suivis d'autres rochers, aussi calcaires, coupés à pic du

côté de la vallée, & compoſés de grandes aſſiſes horiſontales. Ces rochers forment une enceinte demi-circulaire, qui vient preſque ſe joindre à ceux qui bordent la rive droite du Rhône, & fermer ainſi l'entrée de cette vallée, dont le fleuve ne ſort que par une iſſue très-étroite.

LA ville de St. Maurice eſt ainſi renfermée par cette enceinte de rochers, dont les bancs épais, bien ſuivis, ſéparés par des cordons de verdure, & couronnés par des forêts, avec un hermitage niché entre ces bancs, préſentent un aſpect ſingulier & pittoreſque.

§. 1064. LES rochers correſpondans de l'autre côté du Rhône, ou ſur la rive droite de ce fleuve, ſont auſſi calcaires. La montagne qui domine cette rive, un peu au-deſſus de St. Maurice, eſt compoſée de couches contournées, froiſſées & repliées de la maniere la plus étrange. Ce qu'il y a encore de remarquable, c'eſt que ces couches ainſi repliées en ont d'autres à côté d'elles, qui ſont planes, preſque verticales, & d'autres ſous elles, qui ſont horizontales. Il faudroit avoir obſervé de près

ce ſingulier rocher, & avoir déterminé comment & juſqu'à quel point ces couches ſont unies entr'elles, pour former des conjectures ſur leur origine. Car la vallée eſt trop large pour que l'on puiſſe en juger avec préciſion d'une rive à l'autre.

ON voit avec peine que cette large vallée ſoit auſſi peu cultivée; elle eſt preſque partout couverte, ou de marais, ou des débris des montagnes voiſines.

Coup-d'œil général ſur les montagnes décrites dans ce chapitre.

§. 1065. AVANT de quitter cette vallée, je jetterai un coup-d'œil général ſur la ſinguliere ſuite de rochers qui compoſent la chaîne que nous venons d'obſerver.

LES deux extrémités ſont calcaires, avec cette différence, que celle qui eſt la plus près de Martigny eſt mêlée de mica, tandis que celle de St. Maurice n'en contient point Entre ces calcaires ſont renfermées des roches que l'on regarde comme primitives; & au milieu de ces roches on trouve des ardoiſes & des poudingues. On ſait que ce dernier genre eſt ordinairement claſſé parmi les montagnes tertiaires, ou de la formation la plus récente. Mais ces poudingues-ci, qui ne contiennent aucun fragment de

pierre calcaire, qui ne ſont même point unis par un gluten calcaire, ne ſont vraiſemblablement pas poſtérieurs à la formation des montagnes calcaires, ou du moins ils ne doivent point être confondus avec ces grès & ces poudingues de formation nouvelle, qui entrent dans la compoſition des montagnes du troiſieme ordre.

QUANT aux ardoiſes qui ſe trouvent interpoſées au milieu de ces grès & de ces poudingues, §. 1054, elles ſont de nature argilleuſe, & dans l'ordre des pierres que l'on nomme ſecondaires.

CES ardoiſes, de même que toutes les pierres de ces montagnes, ont leurs couches dans une ſituation verticale : mais nous avons vu qu'il y a lieu de croire qu'elles ont été anciennement horiſontales.

QUELLE a donc été dans l'origine la ſituation reſpective de ces différens rochers? Nous n'avons pas encore aſſez de données pour réſoudre ce problême. Les voyages qui feront le ſujet du IIIe. Volume nous fourniront quelques-unes de ces données, & me mettront, à ce que j'eſpere, en état de propoſer dans la théorie générale, des

conjectures satisfaisantes sur cette question & sur celles qui lui sont analogues.

St. Maurice. §. 1066. LA ville de St Maurice, où nous vînmes coucher depuis Liddes, est l'*Agaunum* des Anciens, si célebre par le massacre vrai ou faux de la légion Thébéenne. C'est aujourd'hui la capitale du Bas-Valais, ancienne possession des Ducs de Savoie, mais conquis par les habitans du Haut-Valais, qui le gouvernent encore comme pays sujet & conquis.

CETTE petite ville ne consiste que dans une longue rue arrosée par un ruisseau. La plupart des maisons indiquent tout au plus de l'aisance. On a beaucoup parlé de la jolie figure des femmes de St. Maurice; mais je crois que ce sont leurs jolis chapeaux, plutôt que leurs traits, qui leur ont valu cette réputation.

CHAPITRE

CHAPITRE XLIX.

Rive droite du Rhône, vis à-vis des rochers décrits dans le chapitre précédent.

§. 1067. Après avoir observé la suite intéressante des rochers qui bordent la rive gauche du Rhône, entre Martigny & St. Maurice, j'ai desiré d'observer aussi ceux qui leur correspondent sur la rive droite du fleuve. Ces observations ont été le principal motif d'un voyage que j'ai fait au printems dernier, 1785. Sujet de ce chapitre.

§. 1068. A demi-lieue de Martigny est un méchant pont de bois, sur lequel on passe le Rhône pour aller au village de *Fouilly*. La rive du Rhône est là très escarpée, il est impossible de la côtoyer; il faut gravir des rochers très-rapides, & s'élever beaucoup au-dessus du fleuve. Pont sur le Rhône.

§. 1069. Ces rochers exposés au Sud-Est, & défendus des vents du Nord par la haute montagne qui les domine, sont Rochers bien abrités.

extrêmement chauds, & produiſent des plantes auſſi belles que rares. J'y trouvai *Adonis vernalis*, *Scorzonera humilis*, *Anemone pulſatilla*. Quelques langues de terre, cultivées entre ces rochers, préſentoient des bleds, dont les épis étoient formés plus de trois ſemaines avant ceux des bords de notre lac.

Petroſilex mêlangé.

La matiere de cette montagne eſt un petroſilex ſemblable à celui de Piſſe-vache, §. 1057, mais mêlangé de mica & de grains de quartz. Cette pierre paroît diviſée en couches, dont la direction eſt à-peu-près celle du Rhône dans cette partie de ſon cours : elles vont de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Oueſt-Sud Oueſt, & elles montent du côté du Nord-Nord-Oueſt. Quelques rochers de cette montagne ont leur ſurface recouverte d'une matiere pierreuſe, verte, onctueuſe, mais très-dure, demi-tranſparente, d'une ou deux lignes d'épaiſſeur, que les eaux paroiſſent avoir anciennement ſéparée & raſſemblée dans les interſtices de ces rochers.

Porphyroïdes.

§. 1070. APRÈS être monté au-deſſus de l'angle ſaillant que forme le Rhône vis-à-

vis de Martigny, je redeſcendis au bord du fleuve; & je trouvai là des rochers de porphyroïdes, ſemblables à ceux que j'avois vus de l'autre côté, §. 1051. Au premier coup-d'œil, on les prendroit pour du granit; mais en les obſervant de près, on voit qu'ils ne renferment point de quartz; c'eſt un mélange où dominent des cryſtaux de feld-ſpath blanchâtres, entre leſquels ſont parſemés des grains de ce petroſilex verdâtre, qui eſt particulier à ces montagnes.

§. 1071. Au bout d'une heure & demie de marche depuis le pont où j'avais traverſé le Rhône, je paſſai par un hameau nommé *Rogé*, qui paroît extrêmement miſérable. Le chemin que j'avois ſuivi en y allant eſt très-mauvais & peu fréquenté: les habitans peu nombreux de cette langue de terre, ſerrée entre le Rhône & les montagnes, ne communiquent avec le reſte du monde qu'en traverſant le fleuve ſur un bateau poſté vis-à-vis du principal village; toutes leurs autres avenues ſont ſi eſcarpées & ſi pénibles qu'ils en font rarement uſage. Rogé, hameau.

§. 1072. A vingt-cinq minutes du village de Rogé, je regagnai le pied des rocs, & Poudingues.

je vis qu'ils ſont là compoſés de poudingues ſemblables à ceux que j'ai obſervés de l'autre côté du Rhône, des cailloux primitifs liés par un ciment noirâtre, mêlangé de mica.

Bancs calcaires.

§. 1073. UN peu plus loin, je rencontrai des bancs minces, mais bien ſuivis, d'une pierre calcaire blanchâtre. La ſituation de ces bancs eſt exactement verticale, & leur direction eſt du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Ils forment comme un filon de quelques pieds de largeur, encaiſſé dans une roche feuilletée dure, non effervescente, compoſée de mica & de quartz. Il y a même ceci de remarquable, c'eſt que les couches de la pierre calcaire renferment des rognons de cette roche quartzeuſe micacée.

Ardoiſes.

§. 1074. AU-DELA de ce filon calcaire, on trouve des ardoiſes noires, fermes, mêlangées de mica.

Poudingues.

§. 1075. PLUS loin recommencent les poudingues, de même encore que ſur la rive oppoſée. Le fond ou la pâte de ces poudingues eſt ici d'un noir foncé, mêlangé de mica; les cailloux, arrondis pour la plupart, ſont de roches feuilletées, de quartz, de petroſilex noir, & quelquefois

mais rarement, d'une pierre argilleuſe noire, médiocrement dure. Je ne pus y découvrir aucun fragment calcaire, & la pâte du poudingue ne fait point d'effervescence.

Leurs couches verticales.

JE n'avois point pu déterminer la ſtructure des poudingues que j'avois obſervés de l'autre côté du Rhône, §. 1053, mais ici, cette ſtructure eſt tout-à-fait évidente; les couches ſont très-diſtinctement prononcées, de 10 à 15 pieds d'épaiſſeur, verticales, courant du Sud-Oueſt au Nord-Eſt. Leur direction eſt par conſéquent différente de celle des poudingues de Valorſine, qui courent à-peu-près du Nord au Sud, §. 691. Il paroît cependant bien probable que tous ces poudingues ont été anciennement continus; mais la violente révolution qui a redreſſé leurs couches a bien pu ne pas leur donner la même direction dans toute leur étendue.

LES couches de ces derniers ſont rendues très-ſenſibles & très-évidentes par des veines exemptes de cailloux, qui partagent quelquefois une ſeule & même couche. Ces veines, parallèles aux faces de la couche,

continuent ſans aucune interruption dans toute la partie découverte du rocher : ſans doute que les eaux dans leſquelles ces poudingues ont été formés, charrioient par intervalles, tantôt du ſable mêlé de cailloux, tantôt du ſable & de la terre ſans mêlange de cailloux.

J'EUS un vrai plaiſir à revoir là le beau phénomene de ces poudingues verticaux, dont j'ai fait ſentir l'importance dans le Chapitre XX. J'ai le projet d'y retourner & de ſuivre ces couches du côté du Nord-Eſt, auſſi loin que cela ſera poſſible.

CES poudingues en couches ſi bien prononcées ſont au-deſſus d'un petit hameau nommé *Les Diablets.*

Ils continuent en changeant de couleur.

§. 1076. JE ne pus pas continuer de ſuivre le pied des rocs ; mais leurs débris & leur aſpect me perſuadent qu'ils ſont toujours compoſés de poudingues juſqu'à un demi quart de lieue au-delà du hameau de *Derbignon.* Je mis trois quarts-d'heure des Diablets à Derbignon, mais par de mauvais chemins, & en faiſant des détours, enſorte que l'enſemble des grès, des poudingues & des ardoiſes ne me paroît pas occuper

ici un plus grand eſpace que ſur la rive oppoſée.

LA nature de ces poudingues paroît partout à-peu-près la même ; mais leur couleur eſt très-changeante ; ici griſe, là vineuſe, plus loin verdâtre. Ces variétés n'ont rien qui étonne ; nous avons vu les poudingues de Valorſine préſenter des couleurs différentes dans une ſeule & même pierre.

§. 1077. JE vins à cheval juſqu'à Derbignon ; mais là il fallut mettre pied à terre. J'allai voir à trois quarts de lieue plus loin, en deſcendant le Rhône, un paſſage extrêmement dangereux, qui conduit dans le canton de Berne, & par où l'on peut aller à Bex ou à St. Maurice. Ce paſſage ſe nomme *La Crote*. Je ne pus pas le traverſer, parce qu'on avoit enlevé une échelle, ſans laquelle il eſt impoſſible de le franchir. Il faut même avoir la tête bonne pour aller juſques-là ; car on ne peut y parvenir qu'en paſſant par des ſentiers de quatre à cinq pouces de largeur, au bord d'un rocher taillé preſqu'à pic, à cinq ou ſix cent pieds au-deſſus du Rhône. Paſſage de la Crote.

Le paſſage eſt ſur le territoire de Berne, à un demi-quart de lieue d'une ravine qui ſépare ce territoire de celui du Valais.

Roches verticales.

CE rocher, de même que ceux qui lui correſpondent de l'autre côté du Rhône, eſt de cette ſinguliere roche feuilletée de mica & de feld-ſpath, ſans mêlange de quartz. Les rochers de ce genre, les plus près de Derbignon, ſont diviſés en couches bien prononcées, paralleles aux petits feuillets de la pierre. Ces couches ſont verticales; elles courent à vingt degrés du Nord par Eſt. Des fentes perpendiculaires à leurs plans les coupent en faiſant avec l'horizon des angles de 55 à 60 degrés, & en montant au Nord, ou plus exactement, à 20 degrés du Nord par Eſt.

LE tiſſu de la pierre eſt très-fin; il faut le chalumeau pour faire connoître que les particules blanches & dures qui entrent dans ſa compoſition ſont du feld-ſpath & non du quartz. Mais leur fuſion en un verre blanc & bulleux décide la queſtion. Cette pierre ſe diviſe d'elle-même en parallélépipedes obliquangles, qui ſont fréquemment recouverts d'un *ſinter* ou d'une con-

crétion calcaire ferrugineuſe. C'eſt une infiltration qui vient du dehors poſtérieurement à la formation de la pierre; car les parties intérieures ne font effervescence que dans les endroits où la pierre a été fendue ou étonnée. Nous avons vu préciſément la même roche avec le même accident ſur la rive oppoſée, §. 1060.

Outre-Rhône.

§. 1078. DE Derbignon, je revins ſur mes pas à *Outre-Rhône*, principal village de cette langue de terre ſerrée entre le Rhône & les montagnes. Les payſans le nomment par corruption *aux trois-Rhônes*, mais ſon vrai nom eſt *Outre-Rhône*, *ultra Rhodanum*. On le nomme auſſi *Colonge*. Je me repoſai là quelques momens, après quoi je vins avec mes chevaux paſſer le Rhône ſur un bac qui eſt vis-à-vis du village; & de-là je revins à Martigny.

Conſidérations générales.

§. 1079. ON voit par cet expoſé, que, bien que la vallée du Rhône ait dans ce trajet près d'une lieue de largeur moyenne, les montagnes qui la bordent ſont en général du même genre, & dans la même ſituation ſur l'une & l'autre rive.

Différences entre les deux rives.

IL y a cependant trois différences que je dois expoſer & apprécier en peu de mots.

Premiere différence.

LA plus importante eſt dans ces couches de pierre calcaire, §. 1073, que j'ai trouvées ſur la rive droite, & que je n'ai point vues ſur la gauche. Mais il eſt poſſible qu'elles y ſoient, & qu'elles m'ayent échappé, maſquées par des débris ou par d'autres cauſes accidentelles : cette ſuppoſition eſt d'autant plus poſſible, que l'épaiſſeur de ces couches n'eſt que de quelques pieds. D'ailleurs il arrive ſouvent, que des filons, tel que paroît être celui dont je parle, ne s'étendent pas à de grandes diſtances, quoique la nature de la montagne demeure la même. Enfin ce qui diminue l'importance de cette différence, c'eſt que ces couches calcaires ſe trouvent dans le voiſinage de l'ardoiſe, qui paſſe, comme la pierre calcaire, pour une pierre de nature ſecondaire, & qui alterne très-fréquemment avec elle.

Seconde différence.

UNE autre différence que l'on aura pu remarquer, c'eſt que ſur la rive droite, je n'ai point trouvé de petroſilex pur & en

grandes maſſes, comme ſur la rive gauche dans les environs de la caſcade. Mais cette différence ne me frappe pas non plus beaucoup; parce qu'au lieu de petroſilex, j'ai trouvé ſur la rive droite des roches compoſées en très-grande partie de feld-ſpath. Or, je regarde le petroſilex & le feld-ſpath comme des pierres de la même nature. Leur dureté eſt à très peu-près la même; leur denſité la même, leur fuſibilité la même; l'analyſe chimique démontre dans l'un & dans l'autre les mêmes principes, la terre ſiliceuſe, la terre argilleuſe & le fer; & de plus ces ingrédiens s'y trouvent à très-peu-près dans les mêmes proportions. Il ne reſte donc de différence que dans la couleur & dans l'aggrégation des élémens. Or, on ſait que ces qualités accidentelles tiennent ſouvent à des cauſes qui peuvent être purement locales.

Troiſieme différence.

La troiſieme différence, celle qui ſe trouve dans la direction de quelques-unes des couches, je l'ai déjà indiquée, §. 1075, & il ſemble inutile de répéter, que quand des couches formées originairement dans une ſituation horizontale, ont été redreſſées par des opérations violentes de la Nature,

il n'y a pas lieu de s'étonner qu'elles n'aient pas exactement la même position dans tout l'espace qu'elles occupent.

LES différences ne sont donc pas très-significantes, & les ressemblances sont au contraire du plus grand poids. Ce qui leur donne à mon gré la plus grande force, c'est la rareté des pierres dont ces montagnes sont composées, ces especes de porphyre à base de petrosilex, ces roches feuilletées mêlangées de feld-spath & de mica : c'est encore la correspondance de l'ordre dans lequel elles se suivent ; ces bancs de poudingues séparés par des ardoises sur une rive comme sur l'autre; leur situation également verticale ou à-peu-près telle. Voilà de grandes & fortes analogies, & qui ne permettent pas de douter que ces montagnes, produites dans le même tems & par les mêmes causes, n'aient été anciennement unies.

CHAPITRE L.

De St. Maurice à Bex. Coup-d'œil sur les Salines.

§. 1080. En sortant de St. Maurice, on suit un chemin pratiqué sur une corniche au pied d'un roc taillé à pic au-dessus du Rhône, & ce fleuve est là profond & rapide. C'est l'unique passage par lequel on puisse entrer en voiture dans l'intérieur du Valais ; & l'on voit par sa situation, combien la Nature en a rendu la défense facile. Sortie de S. Maurice.

On traverse ensuite le Rhône sur un beau pont de pierre, d'une seule arche, qui s'appuie de part & d'autre sur des roches calcaires, dont les couches sont à-peu-près horizontales.

§. 1081. A quelques pas au-delà du pont, on entre sur les terres du Canton de Berne, en passant une porte défendue par un petit corps-de-garde. Là, si l'on se retourne du côté du Valais, on a une vue pittoresque du Rhône, du pont & du châ- Entrée du Canton de Berne.

teau de St. Maurice, bâti à l'extrêmité du pont, au pied d'un beau rocher couronné par d'épaiſſes touffes d'arbres.

LA route de St. Maurice à Bex, premier village du Canton de Berne, eſt auſſi charmante; ombragée par de grands noyers, entre des prairies, qui d'un côté aboutiſſent au Rhône, & de l'autre à de beaux rochers à demi-cachés par des arbres. Ces rochers calcaires ſont la continuation de ceux que l'on voit à l'oppoſite de St. Maurice.

EN approchant de Bex, on voit naître de petites collines ſur le devant de ces rochers. Ces collines, compoſées de gypſe, ſont le commencement des montagnes de la même matiere, dans leſquelles coulent les ſources d'eau ſalée que la République de Berne fait exploiter.

Salines d'Aigle ou de Bex.

§. 1082. CES ſalines ſont dignes de la curioſité des voyageurs, non par la quantité de leur produit, mais par la grandeur & la perfection des travaux dont elles ont été l'objet.

LE grand HALLER, qui avoit été chargé pendant ſix ans de leur direction, en a donné la deſcription en Allemand dans un

petit ouvrage qui a été traduit ſous le titre de *Deſcription courte & abrégée des ſalines du gouvernement d'Aigle, miſe au jour par ordre du ſouverain. Yverdon*, 1776, 8°.

CET ouvrage, auquel ſon auteur a donné tous ſes ſoins, & qui renferme tout ce que ces ſalines préſentent de plus intéreſſant, me diſpenſera d'entrer dans les détails. S'il étoit poſſible d'y ajouter quelque perfection, on devroit l'attendre de M. le Capitaine WILD, inſpecteur-général des mines du Canton de Berne. Ce ſavant minéralogiſte a fait un long ſéjour dans ce pays avec un emploi qui l'attachoit particuliérement à cet objet : il ne laiſſera rien à deſirer, s'il veut communiquer au public les fruits de ſes recherches; & je crois annoncer une nouvelle agréable à mes lecteurs minéralogiſtes, en leur apprenant que c'eſt ſon intention.

POUR moi, qui n'ai vu ces ſalines que rapidement & en voyageur, je me contenterai de donner une idée générale, non de la diſpoſition des galeries & de l'exploitation du ſel, mais de la nature & de la ſtructure des montagnes dont il ſort, &

de ce qui intéreſſe le plus directement la géologie.

Ouvrages admirables.

§. 1083. LA plupart des voyageurs vont voir & admirer dans ces ſalines des ouvrages de l'art, qui ſont réellement étonnans dans leur genre : des galeries d'une étendue prodigieuſe, creuſées dans le roc vif ; une montagne traverſée de part en part par deux galeries percées en ſens contraire pour ſe rencontrer dans le centre de la montagne, & qui s'y ſont en effet rencontrées ; des réſervoirs immenſes creuſés dans le roc au milieu de la montagne, une roue de trente-ſix pieds de diametre, qui ſe meut avec la plus grande liberté dans le cœur de cette même montagne, tandis que l'on a peine à comprendre comme on a pu, dans des eſpaces auſſi reſſerrés, tranſporter & aſſembler les pieces dont elle eſt formée.

Structure de la montagne.

§. 1084. MAIS ce qu'il y a de plus intéreſſant pour le minéralogiſte, c'eſt la ſinguliere ſtructure de la montagne dans laquelle tous ces travaux ont été exécutés.

Ecorce extérieure.

L'ÉCORCE extérieure de la montagne, au-deſſous de la terre végétale, eſt preſque par-tout un gypſe gris ou blanc, tendre

tendre & ſujet à être décompoſé par les injures de l'air. Dans ce gypſe extrieur j'ai rencontré en quelques endroits une pierre calcaire noirâtre, coupée par des veines de ſpath calcaire blanc. Mais le corps même de la montagne eſt compoſé d'une pierre mêlangée, à laquelle on donne dans le pays le nom de *roc gris*. Cette pierre eſt un aſſez ſingulier mêlange de gypſe, de ſable & d'argille. (1) Sa propriété la plus intéreſſante pour l'exploitation du ſel, c'eſt qu'elle eſt aſſez compacte pour retenir fortement l'eau ſalée, qui ne pénetre point au travers.

Le cylindre.

MAIS le noyau, ou le cœur de la montagne, nommé très-improprement *le cylindre*, & qui, à ce qu'on aſſure, ſe trouve renfermé de toutes parts dans ce roc gris, eſt d'une toute autre nature. C'eſt une pierre limoneuſe ou argilleuſe, d'un noir tirant ſur le bleu, tendre, luiſante, naturellement diviſée en petits fragmens irréguliers. On a lieu de conjecturer,

(1) M. le Capitaine WILD donnera, dans ſon ouvrage ſur les ſalines, l'analyſe de cette pierre, & diſtinguera ſes différentes variétés.

dit M. DE HALLER, " que ce noyau a à-
„ peu-près la forme d'un cône renverſé,
„ large par le haut, & ſe perdant à une
„ profondeur immenſe, où il ſe termine
„ en pointe. „ Mais M. WILD croit que la forme de cette maſſe argilleuſe n'eſt ni cylindrique, ni conique. Il penſe que l'idée la plus lenlée qu'on puiſſe s'en former, eſt de ſuppoſer qu'elle remplit une fente énorme de la montagne gypſeuſe ; & que cette fente ſe retrécit par le bas en faiſant avec un plan vertical un angle de 45 degrés.

M. DE HALLER aſſure que ce noyau ne contient point de ſel ; & cependant les principales ſources ſalées en ſortent. Il croit donc que cette maſſe criblée de trous & de fentes, & renfermée dans le roc gris impénétrable à l'eau, doit être conſidérée comme un immenſe réſervoir, dans lequel s'infiltre l'eau ſalée qui y vient du haut de la montagne.

D'APRÈS cette maniere d'enviſager ce noyau, lorſque la ſource a paru diminuer, on a percé plus bas & l'on a obtenu ſur-le-champ une augmentation conſidérable, tant dans la quantité que dans la ſalure

de l'eau. Lorſqu'elle a recommencé à baiſſer, on a de nouveau percé plus bas. Ainſi depuis 1684 incluſivement juſqu'à 1785, on a répété cette opération douze fois, en s'enfonçant toujours davantage ; enſorte que la ſource ſort actuellement de 480 pieds de France (1) plus bas qu'elle ne faiſoit avant l'opération de 1684.

C'est en faiſant ces opérations que l'on a reconnu la forme du noyau. On y parvenoit par des boyaux, qui partoient tous d'un même puits perpendiculaire à l'horizon, & plus on s'enfonçoit, plus il falloit prolonger ces boyaux pour atteindre le réſervoir. Ce puits pourroit être conſidéré comme la ligne des abſciſſes & les boyaux comme les ordonnées ; on pourroit donc s'en ſervir pour déterminer la forme du réſervoir. Mais M. de Haller obſerve fort bien que cette conſtruction ne donneroit que la ſection verticale d'un côté, & non point la forme totale ; car comme on ne l'a ſondé que d'un côté, on ne ſait

(1) M. de Haller ne dit que 386 pieds ; mais depuis lui l'on a creuſé encore 25 pieds plus bas, & ſes meſures ſont en pieds de Berne.

pas même ſi tandis qu'il ſe retrécit dans un ſens, il ne s'élargit pas de l'autre.

Opinion de M. de Haller, ſur l'origine de ces ſources.

§. 1085. M. DE HALLER eſt convaincu qu'en perçant ainſi toujours plus bas ce réſervoir, on n'a gagné que les eaux ſalées qui y étoient renfermées, & que la ſource proprement dite demeure invariablement la même & en quantité & en ſalure.

LA principale, celle de la Providence, pour laquelle ont été faits les travaux dont je viens de parler, a conſtamment donné pendant les ſix ans où les ſalines ont été ſous l'inſpection de ce grand homme, 913 livres poids de marc d'eau par heure; & cette eau contient en ſel un peu plus de onze & demi pour cent (1).

ELLE eſt cependant ſujette à une augmentation périodique qui s'apperçoit au commencement de l'été. Or, comme cette augmentation ne devient ſenſible que quatorze jours après la chaleur & la fonte des neiges, M. DE HALLER en conclut que la vraie ſource, celle d'où vient l'eau ſalée,

(1) Cela feroit environ 2500 livres de ſel par jour, ou 9072 quintaux par année D'après les meſures priſes par M. Wild, leur produit eſt actuellement d'un tiers moins conſidérable.

eſt fort éloignée du lieu où on la reçoit, & que le chemin par lequel elle paſſe eſt très-étroit. Voici d'après ces faits, la concluſion de M. DE HALLER ſur l'origine de ces ſources.

" QUAND je conſidere, dit-il, que depuis le commencement du monde juſqu'à préſent, les ſources chaudes ſont demeurées invariablement chaudes, les ſources de ſel ſalées, les acidules vineuſes, & qu'on n'a obſervé, ni dans la quantité, ni dans la force des ſources que nous connoiſſons le mieux, aucun changement durable, je ſuis porté à penſer que toutes ces eaux reçoivent le ſel ou la ſaveur vineuſe dont elles ſont imprégnées de quelque réſervoir immenſe & ſouterrain qui leur eſt propre, & qui diminue ſi peu en pluſieurs ſiecles que la perte eſt inſenſible. Je crois donc, par conſéquent que tous les travaux des hommes, quelque grands qu'ils ſoient, n'operent que très-peu de choſe. » p. 31. (1).

(1) On pourroit cependant répondre à M. de Haller, que ſi par ces travaux on parvenoit à ſe

Le sel ne seroit-il point renfermé dans le gypse ?

§. 1086. CE n'est point ici le lieu de discuter dans sa généralité la grande question de l'origine des sources minérales. Je dirai seulement, que comme il paroît que le gypse accompagne très fréquemment les sources salées, j'avois pensé que peut-être y avoit il entre les élémens du sel marin & ceux de cette pierre quelque affinité particuliere, ou peut-être aussi quelque concordance dans la cause de leur dépositon : qu'en conséquence il seroit possible que le gypse dont toutes ces montagnes sont composées renfermât quelques élémens de sel, trop peu nombreux pour être sensibles au goût, mais cependant suffisans pour imprégner des eaux qui s'infiltreroient lentement à travers des masses considérables de cette pierre. Diverses petites sources salées, trouvées au bas des collines de gypse dans les environs des salines, des cryſtaux

---

rendre maître de ces *immenses réservoirs*, on *opéreroit* certainement beaucoup. Il paroît même que si l'on étoit persuadé de ce système, c'est de cette recherche qu'il faudroit principalement s'occuper, en fondant les montagnes qui sont au-dessus du cylindre, & dont les écoulemens peuvent y parvenir.

de sel gemme, que j'ai moi-même ramassés en différens endroits dans les fentes de ces gypses, sembloient donner quelque couleur à cette hypothese.

DESIRANT de la vérifier, au moins par une expérience, j'ai essayé un de ces gypses mêlangés d'argille que les gens des salines appellent *roc gris*. Je l'avois moi-même détaché du roc où l'on creusoit en 1785 un grand réservoir auprès *du creux du Bouillet*, & dans un endroit éloigné de toute source & de toute veine de sel. Pour plus de précaution, j'ai lavé sa surface avec de l'eau distillée; ensuite après l'avoir fait sécher, je l'ai réduit en poudre très-fine. Six onces d'eau distillée, digérées à froid sur cette poudre, & évaporées ensuite avec lenteur, n'ont donné que des crystaux de sélénite, sans aucun atôme visible de sel marin.

J'AI voulu voir alors si l'eau, aidée de la chaleur, n'en extrairoit pas davantage. Pour cet effet, j'ai versé douze onces d'eau distillée sur ces mêmes deux onces de gypse; j'ai fait bouillir fortement cette eau pendant une heure, mais elle n'a pas donné

non plus le plus petit atôme de sel marin. Ce qui prouve plus fortement encore qu'elle n'en contenoit point, ou du moins une quantité infiniment petite, c'est qu'une décoction semblable, purgée de sa sélénite par la terre pesante, & mêlée ensuite avec la solution d'argent, n'a fait que devenir un peu louche sans donner une quantité sensible de lune cornée. Peut-être ce gypse pris dans quelqu'autre endroit en donneroit-il davantage. Cependant M. DE HALLER dit en général que le *roc gris* ne contient que peu ou point de sel; mais comme il ne rapportoit aucune épreuve exacte & directe, j'ai cru devoir faire au moins cet essai.

Singuliere opinion réfutée par une expérience.

§. 1087. CES expériences, si elles ne sont pas bien instructives, ne sont pas du moins aussi dispendieuses que celles que M. le Baron DE BEUST, gentilhomme Saxon, fit entreprendre à la République de Berne, d'après un système qu'il s'étoit formé sur l'origine de ces sources salées.

" IL croyoit, dit M. DE HALLER, qu'il
" y a sous la croûte de la terre, & plus
" bas que les rivieres, une *mere* ou ma-
" trice de sel; que toutes les sources salées

» n'en ſont que des veines ou des émana-
» tions; & qu'on parvient à cette mere de
» ſel, ſi l'on creuſe un puits qui deſcende
» juſqu'au deſſous des rivieres..... Il parvint
» à faire goûter ſa conjecture. Il conſeilla
» de creuſer à une demi-lieue de la monta-
» gne qui a été décrite ci-deſſus. On fit un
» puits de la profondeur de ſix cent treize
» pieds, & un peu plus bas que le lit du
» Rhône, qui coule dans la vallée (1).
» Malgré le ſérieux de la choſe, on ne
» peut preſque pas s'empêcher de rire. On
» entendit au fond le bruit d'une ſource
» voiſine qu'on étoit ſur le point de décou-
» vrir. Les chefs du travail, dont l'un étoit
» un homme prudent & conſidéré, deſcen-
» dirent pleins de joie pour voir l'érup-
» tion de la ſource: elle parut & ſe trouva
» douce.

» ON n'a aſſurément jamais fait une ex-
» périence de phyſique plus chere que
» celle-là. Cependant ce creux ne fut pas

(1) M. Wild m'écrit que la profondeur de ce puits, qu'il a remeſuré lui-même, eſt de 733 pieds 3 pouces de Berne, qui, dans le rapport de 133 à 144, font 677 pieds 3 pouces de France.

„ abſolument ſans traces de ſel. On trouva „ à une grande profondeur trois petits „ filets qui coulent encore en partie & con- „ tiennent juſqu'à vingt-deux pour cent; „ mais la quantité d'eau étoit peu conſidé- „ rable. On trouva auſſi dans ſon voiſinage „ & dans une courte galerie, du ſpath & „ du ſel en cubes avec une bulle d'air „ mobile dans l'intérieur. Les vaines eſpé- „ rances qu'on avoit fondées ſur la pro- „ fondeur furent enſuite totalement détrui- „ tes par un nouveau puits qu'on creuſa à „ Ercoſſay, & qu'on pouſſa même plus bas „ que le Rhône : il ne s'y trouva pas le „ moindre ſel „ pag. 34 & 35.

Creux ou puits du Bouillet.

§. 1088. LE premier de ces puits, qui ſe nomme *le creux du Bouillet*, piqua vivement ma curioſité. Ce n'eſt pas que je fuſſe très-empreſſé de voir ces petites ſources & ces cubes de ſel, j'en avois vu ailleurs; ni quelques couches arquées qui s'obſervent dans le gypſe dont cette montagne eſt compoſée: ce phénomene ſe voit bien plus en grand & d'une maniere plus inſtructive dans les eſcarpemens des montagnes. Mais je ne devois pas laiſſer échapper l'occaſion d'éprouver la température de la terre à une

auſſi grande profondeur. Ce qui rendoit ſur tout cette obſervation intéreſſante, c'eſt que ce puits n'a aucune galerie latérale percée juſqu'au jour. Il n'y a donc aucun courant, & l'air extérieur ne peut influer ſur la température du fond de ce puits qu'au travers du long & étroit canal par lequel on y deſcend. D'ailleurs, comme on n'y travaille plus, on y va très-rarement; l'ouvrier qui en a la garde, m'aſſura que perſonne n'y étoit deſcendu depuis trois mois entiers. Je pouvois donc me flatter d'obſerver là avec beaucoup de préciſion la température du corps de la montagne à cette grande profondeur. La ſeule choſe que l'on eût à redouter c'étoit le méphitiſme: mais l'expérience a appris que l'air n'y acquiert aucune qualité malfaiſante.

ON deſcend ces 677 pieds par 49 échelles, les 26 premieres de 18 échelons, & les 23 autres de 14: cela fait 790 marches, auxquelles il faut en ajouter 49, parce que les petits planchers qui ſéparent les échelles ſervant de marches au haut & au bas de chaque échelle, chacune d'elle a une marche de plus qu'elle n'a d'échelons.

Température de ce puits.

LA derniere échelle étoit enfoncée à huit pieds & demi de profondeur dans l'eau salée qui vient des deux petites sources dont a parlé M. DE HALLER, & qu'on laisse accumuler jusqu'à ce qu'il y en ait une quantité considérable. Je plongeai mon thermometre dans cette eau, & je fus très-étonné de le voir se fixer à 14 degrés ou plus exactement à 13,9. Je craignis de m'être trompé, je répétai l'immersion, & comme j'étois obligé de tenir d'une main le thermometre, de l'autre la lampe, & de les rapprocher pour observer le thermometre plongé dans l'eau, mon corps se trouvoit tout d'un côté & en dehors de l'échelle. Je croyois cette échelle fermement assujettie & même clouée, comme l'étoient toutes les autres, mais elle étoit si bien en liberté qu'elle se retourna sur elle-même, & que je me trouvai dessous. Heureusement j'avois passé au travers de l'échelle, le bras qui tenoit la lampe, & je restai suspendu par-là; sans quoi, je serois tombé dans l'eau salée. L'ouvrier qui m'accompagnoit, & qui étoit resté sur le plancher supérieur, m'aida à redresser & à assujettir l'échelle; après quoi je vérifiai encore deux fois mon

observation, car malgré cette violente secousse, je n'avois ni abandonné, ni cassé mon thermometre, & je trouvai toujours précisément le même degré.

Il auroit été intéressant d'éprouver la température qui régnoit à différentes profondeurs ou à différentes distances du fond; mais l'expérience ne pouvoit pas se faire exactement dans le puits même, dont l'air étoit réchauffé par nos corps & par nos lampes. Je ne crus pouvoir la tenter avec succès que dans deux petites galeries qui communiquent latéralement avec le puits: elles n'ont aucune autre issue, & ne sont par conséquent point exposées aux influences de l'air extérieur.

L'une, qui n'a point de nom, est à 113 pieds 3 pouces au-dessus du fond du puits, & par conséquent à 564 au-dessous de son entrée. Je suspendis mon thermometre au fond de la galerie, après quoi je me hâtai de me retirer pour lui laisser prendre la température du lieu; je revins ensuite l'observer, & je le trouvai à 12 $\frac{1}{2}$ degrés: l'eau stagnante sur le sol de la même galerie avoit exactement la même température;

enſorte que je fus bien aſſuré par-là de la juſteſſe de mon obſervation. Ce qui me parut bien remarquable, c'eſt qu'un de mes hygrometres, ſuſpendu dans cette même galerie à côté du thermometre, n'atteignit point le terme de l'humidité extrême: il ſe ſoutint à 77, c'eſt-à-dire, à 23 degrés du point de ſaturation. Et, en effet, quoiqu'il y eût quelques petites flaques d'eau ſtagnante ſur le ſol de la galerie, ſes parois ne paroiſſoient point humides. Je ne ſaurois concevoir & la ſéchereſſe & la ſalubrité de cet air, ſi ce n'eſt en ſuppoſant qu'il n'eſt point auſſi exactement renfermé qu'il le paroît; que l'air extérieur pénetre dans ce puits par des crevaſſes ou des fentes imperceptibles, & qu'il s'y renouvelle lentement, mais continuellement.

DANS l'autre galerie, qui ſe nomme *la galerie de Stettler*, qui eſt de 232 pieds plus élevée, ou de 331 pieds 10 pouces au-deſſous de l'ouverture du puits, la température de l'air, de même que celle de l'eau ſtagnante dans ſon fond étoit de 11 $\frac{1}{2}$ degrés. On voit dans cette galerie du ſel gemme, mêlé de ſpath calcaire, dans une

veine du roc noir dont elle eſt compoſée.

LA chaleur alloit donc en diminuant à meſure que l'on s'éloignoit du fond du puits, ou que l'on s'approchoit de la ſurface extérieure de la montagne.

§. 1089. C'EST un phénomene bien remarquable, que de voir la chaleur du fond de ce puits ſurpaſſer de plus de 4 degrés la température moyenne du globe; & il étonne encore davantage quand on le compare avec les expériences que j'ai faites ſur la température du fond des lacs de la Suiſſe, que j'ai toujours touvée fort au-deſſous du tempéré, & d'environ 10 degrés moins grande que celle du fond de ce puits. Cette chaleur paroît accidentelle.

M. le Capitaine WILD, à qui ce phénomene n'a point échappé, croit que cette chaleur eſt purement locale; & il remarque avec beaucoup de juſteſſe, qu'on peut l'attribuer au ſoufre & aux pyrites qui abondent dans ces montagnes.

LES voyageurs qui veulent viſiter les ſalines, doivent s'arrêter à Bex; ils y trouveront une très-bonne auberge à l'enſeigne

de l'ours, & le ſieur DUR, maître de cette auberge, leur procurera la permiſſion néceſſaire pour être introduits par-tout, avec des chevaux ou des voitures s'ils en ſouhaitent.

CHAPITRE

CHAPITRE LI.

De Bex à Geneve.

§. 1090. La grande route de Bex à Villeneuve suit toujours le fond de la vallée du Rhône, en côtoyant les montagnes qui bordent la droite ou le côté oriental de cette vallée. Ces montagnes sont en général de nature calcaire, mais on voit à leur pied, jusques au-près de la ville d'Aigle, située à une lieue & demie de Bex, la continuation des collines de gypse qui renferment les sources salées. Le gypse est si commun dans ce pays, que les murailles qui bordent la route de Bex à Aigle sont presque entierement composées de cette pierre, Continuation des collines de gypse.

§. 1091. A l'opposite de ces collines, au couchant de la grande route, on voit sortir du fond plat de la vallée deux collines alongées dans le sens de cette même vallée. Ces collines sont l'une & l'autre d'une pierre calcaire dure, & escarpées presque de tous les côtés. L'une, la plus Collines de Charpigny & de St. Tryphon.

voiſine de Bex, ou la plus méridionale, ſe nomme *Charpigny*, l'autre *St. Tryphon.* Au haut de celle-ci eſt une tour quarrée, haute d'environ 60 pieds, ſur 27 à 28 pieds de large, & de conſtruction indubitablement Romaine. Sa poſition étoit très-avantageuſe pour un poſte d'obſervation en tems de guerre. On voit encore les reſtes du mur qui lui ſervoit d'enceinte. Au-deſſous de la tour, au midi, eſt un petit village du même nom, & entre la tour & le village une belle carriere de marbre noir. Les couches de ce marbre ſont horizontales; leur épaiſſeur eſt d'un pied, & leur étendue très-conſidérable. Je n'ai pu découvrir dans ce marbre aucun reſte de corps organiſé; mais plus haut, dans la pierre griſe qui le recouvre, j'ai vu quelques débris de coquilles univalves dont je n'ai pas même pu reconnoître l'eſpece.

JE revis avec attendriſſement, dans mon dernier voyage en 1785, ces mêmes lieux que j'avois viſités 22 ans auparavant avec le grand HALLER, qui m'honoroit de ſon amitié, & qui, dans un ſéjour que j'eus le bonheur de faire chez lui à Roche, eut la complaiſance de me conduire à St. Try-

phon, pour me donner le plaiſir d'herboriſer avec lui & de cueillir là deux ou trois jolies plantes : *Medicago polymorpha minima*, *Enum Helv.* N°. 383. *Melica ciliata*, N°. 1517. *Poa bulboſa.* N°. 1641.

DANS ce dernier voyage, j'y portai le barometre ; j'obſervai ſa hauteur, d'abord dans la vallée, & enſuite au pied de la tour. Je trouvai par cette obſervation le bas de cette tour élevé de 41 toiſes ou de 246 pieds, au-deſſus de la prairie qui ſépare ces collines de la grande route d'Aigle à Bex.

L'HYGROMETRE que j'y portai en même temps marquoit 59, 5 dans la plaine, & 56, 1 ſur la colline ; c'eſt-à-dire, qu'il ſe trouva de 3 degrés 4 dixiemes plus au ſec ſur la colline. Cependant, la chaleur étoit d'1, 7 plus grande dans la plaine ; d'où il ſuit, d'après mes tables de correction, que ſi la chaleur eût été auſſi forte ſur la colline que dans la vallée, l'hygrometre auroit été ſur celle-là d'environ 6 degrés plus au ſec. Cette obſervation eſt conforme à d'autres du même genre. *Eſſais ſur l'hygrométrie*, §. 346.

Il paroît évident que ces rochers isolés au milieu de cette large vallée sont des noyaux plus durs & plus solides, qui ont résisté aux causes destructrices par lesquelles cette vallée a été creusée. Ils ne sont cependant pas exactement de la même nature, & surtout pas de la même structure; car celui de St. Tryphon est composé de couches régulieres, horizontales ou à-peu-près telles, tandis que celui de Charpigny a les siennes très-inclinées & souvent dans un grand désordre.

Carriere de marbre à Roche.

§. 1092. A une lieue au-delà d'Aigle, la route passe auprès d'un roc avancé qui est entiérement composé d'un assez beau marbre veiné de rouge, de blanc, de gris & de noir. Ce marbre prend un très-beau poli; on le scie & on le travaille sur le lieu même; c'est presque le seul dont on fasse usage à Geneve & dans le Pays-de-Vaud; il en va même beaucoup à Lyon. Les tables polies de ce marbre présentent fréquemment des coquillages dont la plupart sont des peignes striés, & de très-beaux madrépores. Tous ces corps marins ont pris entiérement la nature & le grain même du

marbre ; on n'y voit preſque jamais la coquille ſous ſa forme originaire.

Ce marbre ſe trouve là diviſé en gros blocs irréguliers qui réſultent de la rupture & de l'affaiſſement inégal des couches dont il eſt compoſé ; ces couches ſont actuellement, les unes inclinées, d'autres diverſement contournées ; mais il eſt vraiſemblable qu'elles ont été originairement planes & à-peu-près horizontales.

§. 1093. On voit dans le haut de la montagne, derriere & au-deſſus de ces marbres, des bancs d'une pierre rouge dont les parties les plus atténuées ont vraiſemblablement formé la matiere colorante de ce marbre. J'ai ramaſſé dans un ravin, qui n'eſt pas loin de la carriere, quelques fragmens de cette pierre qui avoient gliſſé du haut de la montagne. Elle a un grain aſſez groſſier & un peu écailleux, ſe raye en gris, & exhale une forte odeur de terre comme les pierres de corne, mais elle fait effervescence avec les acides. Elle contient donc de la terre calcaire libre, mêlée avec de l'argille & du fer.

Pierre rouge argilleuſe.

Fin de la vallée du Rhône.

§. 1094. A dix minutes de la carriere, on paſſe au village de Roche, réſidence du Magiſtrat de la République de Berne, qui a la direction des ſalines. C'eſt là que le grand HALLER a paſſé ſix années, en conſacrant à la rédaction de ſa grande phyſiologie & de ſon hiſtoire des plantes de la Suiſſe, tous les loiſirs que lui laiſſoit ſon emploi. (1)

(1) Cet homme étonnant par ſon génie, par ſon ſavoir immenſe, & par toutes ſes qualités perſonnelles, avoit deſiré ardemment que le ſort, dans la diſtribution des bailliages, lui donnât une retraite iſolée, dans laquelle il pût ſe livrer tout entier à l'étude. Il fut à cet égard au comble de la joie, lorſque par cette eſpece de loterie, il obtint pour ſix ans la direction des ſalines. Mais avant même qu'il eût atteint la moitié de ſon terme, il ſe trouva raſſaſié de la ſolitude, & il avoua que l'homme, ſurtout quand il approche de la vieilleſſe, a beſoin de ſociété pour être heureux. Lorſque j'allai le voir en 1764, j'étois déjà depuis quelques années en relation avec lui, je lui avois même fait d'autres viſites, & il m'avoit toujours reçu avec bonté; mais cette derniere parut lui faire encore plus de plaiſir, parce qu'il étoit, comme il le dit lui-même, preſſé du beſoin de voir quelqu'un avec qui il pût s'entretenir des objets de ſes études. En effet, il ſuſpendit toutes ſes occupations, & pendant les huit jours

De Roche, on vient en trois quarts d'heure à Villeneuve, petite ville auprès de

---

que je paſſai dans ſa maiſon, j'eus le bonheur d'être continuellement avec lui. J'avois alors 24 ans, je n'avois point encore vu, & je n'ai même gueres vu depuis d'homme de cette trempe : car l'ami le plus intime qu'il ait eu, le ſeul philoſophe avec lequel j'aimaſſe à le comparer, eſt trop modeſte pour me le permetre. Il eſt impoſſible d'exprimer l'admiration, le reſpect, je dirois preſque le ſentiment d'adoration que m'inſpiroit ce grand homme : quelle variété, quelle richeſſe, quelle profondeur & quelle clarté dans ſes idées ! Sa converſation étoit animée, non de ce feu factice qui éblouit & fatigue en même-temps, mais de cette chaleur douce & profonde, qui vous pénetre, vous réchauffe, & ſemble vous élever au niveau de celui qui vous parle. S'il ſentoit ſa ſupériorité, & comment auroit-il pu l'ignorer ? au moins n'offenſoit-il jamais l'amour-propre ; il écoutoit les objections avec la plus grande patience, réſolvoit les doutes, & n'avoit jamais le ton tranchant & abſolu, ſi ce n'eſt quand il étoit queſtion de ce qui pouvoit bleſſer les mœurs ou la religion. Ces huit jours ont laiſſé dans mon ame des traces ineffaçables : ſa converſation m'embrâſoit d'amour pour l'étude & pour tout ce qui eſt bon & honnête ; je paſſois les nuits à méditer & à écrire ce qu'il avoit dit dans le jour : je ne me ſéparai de lui qu'avec les regrets les plus vifs, & notre liaiſon n'a fini qu'avec ſa trop courte vie.

laquelle se termine la vallée du Rhône, pour faire place au grand & beau bassin dans lequel ce fleuve va dépurer ses eaux & déposer le limon qu'il a entraîné des Alpes.

A demi-lieue de Villeneuve, on passe auprès de l'antique château *de Chillon*, bâti sur un rocher isolé au bord du lac. Un peu en-deçà & un peu au-delà de ce château, on laisse à sa droite des rochers calcaires, dont les couches minces & planes font avec l'horizon des angles de 55 degrés, en s'appuyant contre l'Oueſt & en tournant le dos à la chaîne des Alpes. D'autres intermédiaires sont à-peu-près horizontales.

CES rochers calcaires ne sont pas les derniers que l'on rencontre sur cette route; on en voit encore au bord du lac auprès de Clarens; mais dès-lors, tous ceux que l'on rencontre jusqu'à Geneve sont d'une formation beaucoup plus récente; ce sont des grès ou des poudingues formés par l'assemblage de débris de tout genre.

Coup-d'œil général sur les montagnes qui bordent la

§. 1095. CETTE suite de montagnes calcaires que nous avons côtoyée depuis St. Maurice jusqu'à Chillon, ne présente

preſque nulle part des couches régulieres & horizontales : elles ſont preſque par-tout inclinées, fléchies, & paroiſſent avoir été tourmentées par des cauſes violentes : car de ſimples affaiſſemens ne ſuffiſent pas à mon gré pour rendre raiſon de toutes leurs formes. Leurs eſcarpemens ſont auſſi aſſez irrégulierement ſitués ; la plus grande partie d'entr'eux paroît cependant tournée du côté de la vallée du Rhône. vallée du Rhône.

La ſuite des montagnes qui correſpond à celle-ci ſur la rive gauche du Rhône & du lac, eſt auſſi calcaire, & à-peu-près auſſi irréguliere. La plupart de ces montagnes, celles ſurtout qui ſont les plus voiſines du lac, ſont eſcarpées, & du côté du lac & de celui du Rhône. Les vallées qui les ſéparent paroiſſent les diviſer en chaînes paralleles au lac, qui courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Les plus voiſines du lac ſont eſcarpées contre lui, comme je viens de le dire ; tandis que les plus éloignées du lac ou les plus proches du centre des Alpes ſont inclinées contre ces mêmes Alpes. Le *Val de Lie* ſépare ces deux ordres de montagnes : cette vallée riche & fertile a la forme d'un berceau ; les deux

chaînes qui la bordent s'élevent en pente douce de ſon côté, & tournent leurs eſcarpemens, l'une contre le lac, l'autre contre les Alpes; au reſte je n'ai point parcouru ces montagnes, je n'ai pu en juger qu'en les obſervant de loin.

MAIS ce dont on peut être certain, c'eſt que, ſi les montagnes qui bordent ces deux rives de la vallée du Rhône, ſe reſſemblent par leur nature, qui eſt calcaire, de part & d'autre, elles ne ſe reſſemblent point par leur ſtructure. On n'y voit aucune correſpondance, ni dans les poſitions, ni dans les formes : les vallées qui les ſéparent ne ſe correſpondent pas non plus. Ce défaut de correſpondance me paroît encore réveiller l'idée des bouleverſemens.

Pays charmant, Clarens.

§. 1096. LA route de Chillon à Vevey, que l'on fait dans une heure & demie, eſt très-agréable : elle paſſe auprès du village de Clarens, devenu célebre par la nouvelle Héloïſe. Ces lieux ont quelque choſe de doux & de romaneſque. Des vergers touffus, de belles prairies qui viennent en pente douce juſqu'au bord du lac, des ruiſſeaux d'une eau vive & claire preſque

à chaque pas ; & en même-temps la vue du lac & des rochers élevés & escarpés qui bordent la rive opposée, présentent un aspect majestueux & mélancolique.

Tuf calcaire.

§. 1097. LA plupart de ces ruisseaux qui descendent avec rapidité de la montagne, déposent des amas de tuf. On connoît la raison de ce phénomene : on sait que l'agitation de l'eau dégage l'air fixe qu'elle contient, & qu'alors la terre calcaire que cet air tenoit en dissolution se précipite & se cryſtallise (1).

---

(1) J'ai dit dans le premier volume de cet ouvrage, §. 270, que j'avois vu du spath calcaire se cryſtalliſer dans une bouteille bien fermée qui contenoit de l'eau d'Etrembieres. Comme la théorie de ce phénomene m'étoit alors inconnue, je me contentai de le rapporter sans essayer de l'expliquer. Mais M. le Comte Grégoire de Razoumowski, qui croit sans doute que les limites de son entendement sont aussi celles du possible, & que la Nature ne peut opérer que ce qu'il peut comprendre, a dit " que je „ m'étois trompé, &c. . . & qu'il étoit hors de toute „ vraisemblance que sans l'accès de l'air dans l'intérieur de la bouteille, j'eusse jamais pu obtenir des „ cryſtaux de spath. „ *Journ. de Phyſique, Juin* 1775, *pag.* 447.

§. 1098. LA ville de Vevey, située dans une petite plaine au bord du lac, a un air

---

Heureusement les belles expériences de M. Senebier sur l'action réciproque de la lumiere, de l'air & des végétaux ont rendu ce fait aussi intelligible qu'il est vrai. Car ma bouteille étoit certainement très-bien fermée; c'étoit une grande jarre de cryſtal, remplie jusques tout auprès du bouchon, elle ne souffrit aucune diminution, & par conséquent aucune évaporation pendant tout le tems qui servit à la formation des cryſtaux. Quant à l'explication, la voici.

M. Senebier a fait voir que les plantes, & surtout la conferve, exposées à la lumiere, décomposent l'air fixe & le changent en air déphlogistiqué. M. Cavendish n'admet pas cette décomposition; il croit que les plantes absorbent l'air fixe sans le décomposer, mais ce dissentiment ne fait rien à mes cryſtaux: il me suffit que la conferve qui s'étoit engendrée en grande quantité au fond de mon vase, (*Tom. I. p.* 211 & 212) & qui étoit exposée au grand jour dans mon cabinet, ait décomposé ou absorbé l'air fixe qui tenoit la terre calcaire en dissolution: dès-lors cette terre abandonnée a dû nécessairement se déposer ou se cryſtalliser; & comme toute cette opération n'a aucun besoin du concours de l'air extérieur, on comprend comment elle a pu se faire dans une bouteille fermée. S'il y a eu de l'air vital dégagé ou produit, il sera demeuré dissous

d'aiſance & de propreté qui la rend l'une des plus jolies de la Suiſſe. Comme elle eſt défendue des vents du Nord par une aſſez haute montagne, ſa température en hiver eſt une des plus douces du pays; mais en revanche & par cette même raiſon, les goîtres y ſont plus fréquens que dans aucune autre ville au bord de ce même lac.

LA route de Vevey à Lauſanne eſt fort ſinguliere; toujours au bord du lac, dont elle ſuit toutes les dentelures & toutes les inégalités; toujours ſerrée entre les murs de clôture des vignes de *la Vaud*, plantées ſur des terraſſes répétées les unes au-deſſus des autres juſqu'à la cîme de la montagne, & coupée fréquemment par des ruiſſeaux qui tombent en caſcade du haut de cette même montagne.

---

ou diſſéminé dans l'eau; on ſait qu'elle peut en contenir une quantité conſidérable.

M. Senebier, à qui j'ai communiqué cette idée, l'a ſur-le-champ, confirmée par des expériences directes & intéreſſantes, dont il fera vraiſemblablement part au public. Ce n'eſt pas la premiere fois qu'une critique injuſte a fait éclore des vérités nouvelles.

Poudingues.

§. 1099. TOUTE cette montagne, du moins au-deſſus de Vevey, où elle porte le nom de *Chardonne*, eſt compoſée de poudingues groſſiers, dont les cailloux arrondis ſont liés par du ſable, & ce ſable par un gluten calcaire, dont les parties ſe réuniſſent ſous la forme de ſpath dans les fentes & dans les interſtices des couches.

ON voit auſſi ſur la route de Vevey à Lauſanne, ſurtout entre St. Saphorin & Cuilly, des rocs d'un poudingue ſemblable, dont les couches ſont ſouvent entremêlées de couches de grès argilleux, ou d'argille ſabloneuſe. La plupart des cailloux roulés qui entrent dans la compoſition de ces poudingues, ſont de nature ſecondaire ou même tertiaire : ce ſont des pierres calcaires, des petroſilex, des grès effervescens.

EN montant la pente rapide qui conduit du bord du lac à Lauſanne, on rencontre fréquemment des blocs roulés de ces beaux poudingues que j'ai obſervés de part & d'autre de la vallée du Rhône, entre Martigny & St. Maurice. Ils ſont abſolument différens de ceux des environs de Vevey ;

on n'y trouve point de cailloux de nature décidément ſécondaire, rien qui faſſe effervescence; le ſable mêlé de mica, qui remplit les interſtices des cailloux, eſt lié par un gluten de la nature de l'argille ou du ſilex; & leur reſſemblance avec ceux de la vallée du Rhône eſt ſi parfaite, que l'on ne ſauroit douter qu'ils n'ayent été détachés des montagnes qui bordent cette vallée, & tranſportés là par la grande débacle. Leur grande dureté les rend propres à former des pierres meulieres, & à tous les uſages qui exigent les matieres les plus dures & les plus cohérentes.

§. 1100. La ville de Lauſanne eſt bâtie ſur le penchant du Jorat, dans une ſituation magnifique. Elevée de plus de quatre cent pieds au-deſſus du niveau du lac, elle le domine dans toute ſon étendue, & elle a ſur lui deux vues tout-à-fait différentes: l'une ſur l'embouchure du Rhône, où ce baſſin bordé par des montagnes hautes & eſcarpées préſente un aſpect ſombre & impoſant; l'autre du côté de Geneve, où il s'étend à perte de vue dans une large & belle vallée, & où ſes bords découpés en feſtons, ornés d'un grand nombre de villes, Lauſanne.

de villages & de châteaux, forment le payſage du monde le plus riche, le plus brillant & le plus varié.

Grès ou pierre de Lauſanne.

Au-dessus de la ville ſont des carrieres d'un grès qui obéit très-bien au ciſeau, qui cependant réſiſte parfaitement aux injures de l'air ; il eſt d'un beau gris tirant ſur le bleu, & d'un excellent uſage dans l'architecture. Son gluten eſt calcaire.

Route de Lauſanne à Geneve.

§. 1101. De Lauſanne je revins à Geneve, & je terminai ainſi avec MM. Tremblay & Pictet le voyage qui a ſervi de cadre à cet ouvrage. Cette route ne nous retiendra pas long-tems, car autant elle eſt agréable par la beauté & la variété des ſites que préſentent le lac, les collines & les montagnes qui le bordent, & par le nombre de jolies villes que l'on traverſe dans l'eſpace de ſept ou huit heures ; autant elle eſt peu intéreſſante pour le minéralogiſte. Elle pourroit cependant le devenir, s'il vouloit obſerver en détail les nombreuſes eſpeces de cailloux roulés, dont cette route & les bords du lac ſont parſemés.

Mais ſi le minéralogiſte ne s'attache qu'aux phénomenes généraux, il ne verra entre

entre le Jura & les Alpes qu'un baſſin rempli de débris de ces mêmes Alpes chariés & arrondis par les eaux, diſpoſés par couches peu inclinées; ici, de cailloux preſque purs; là, de limon argilleux; plus loin, de ſable mobile; ailleurs, du même ſable lié en forme de grès par un gluten calcaire. Il verra auſſi avec quelque intérêt de grands blocs de ces mêmes débris, parſemés çà & là ſur les bords du lac, par exemple, entre Allamand & Rolle. On en voyoit autrefois de très-beaux le long de la grande route, mais on les a preſque tous détruits, ſoit pour la réparation de cette même route, ſoit pour des conſtructions particulieres. Il eſt très-naturel que l'on en faſſe cet uſage; mais pour moi, je ne vois point ſans un vif regret détruire ces précieux monumens de la grande révolution à laquelle la ſurface de notre globe doit ſon état actuel. Car ſi cette deſtruction ſuit les progrès que je lui vois faire depuis vingt-cinq ans; ſi les défrichemens, les conſtructions continuent ſur le même pied, il eſt vraiſemblable que dans deux ou trois cent ans, il ne reſtera dans

nos environs que peu ou point de ces monumens.

Cette conſidération ſe réunit avec pluſieurs autres, pour prouver ce que j'ai déjà inſinué ailleurs, que ſi les montagnes, les primitives ſurtout, paroiſſent être d'une antiquité qui effraie l'imagination, l'état actuel de la ſurface de notre terre, ſa population, ſa culture ſont, en comparaiſon, d'une date preſque nouvelle.

CHAPITRE LII.

Hiſtoire des tentatives que l'on a faites pour parvenir à la cime du Mont-Blanc.

§. 1102. LORSQUE j'écrivois le diſcours préliminaire & la premiere partie de cet ouvrage, j'enviſageois la cime du Mont-Blanc comme abſolument inacceſſible. Dans mes premieres courſes à Chamouni, en 1760 & 1761, j'avois fait publier dans toutes les paroiſſes de la vallée, que je donnerois une récompenſe aſſez conſidérable à ceux qui trouveroient une route praticable pour y parvenir. J'avois même promis de payer les journées de ceux qui feroient des tentatives infructueuſes. Ces promeſſes n'aboutirent à rien. PIERRE SIMON eſſaya une fois du côté du Tacul, une autre fois du côté du glacier des Buiſſons, & revint ſans aucune eſpérance de ſuccès. Premiers eſſais.

§. 1103. CEPENDANT quinze ans après, c'eſt-à-dire, en 1775, quatre guides de Tentatives de 1775.

Chamouni tenterent d'y parvenir par la montagne de *La Côte*. Cette montagne, qui forme une arrête à-peu-près parallele au glacier des Buiſſons, va aboutir à des glaces & à des neiges qui continuent ſans interruption juſqu'à la cime du Mont-Blanc. On a quelques difficultés à vaincre pour entrer ſur ces glaces, & pour traverſer les premieres crevaſſes; mais ces premiers obſtacles une fois ſurmontés, il ſemble qu'il ne reſte plus que la longueur de la route, & la difficulté de faire dans un jour la montée & la deſcente. Je dis *dans un jour*, parce que les gens du pays ne croient pas que l'on pût haſarder de paſſer la nuit ſur ces neiges.

Ces quatre voyageurs franchirent fort bien les premiers obſtacles; ils ſe mirent enſuite à ſuivre une grande vallée de neige qui ſembloit les conduire directement à la cime de la montagne. Tout paroiſſoit leur promettre le plus heureux ſuccès; ils avoient le plus beau tems du monde, ils ne rencontroient ni des crevaſſes trop larges, ni des pentes trop rapides : mais la reverbération du ſoleil ſur la neige & la ſtagnation de l'air dans cette vallée leur fit éprouver

à ce qu'ils ont dit, une chaleur suffocante, & leur donna en même-tems un tel dégoût pour les provisions dont ils s'étoient munis, qu'excédés d'inanition & de lassitude, ils eurent la douleur d'être forcés à revenir sur leurs pas, sans avoir pourtant rencontré aucun obstacle visible & insurmontable. Il paroît cependant qu'ils avoient fait de grands efforts, car ils furent très-éprouvés de cette course, & en devinrent tous plus ou moins malades.

§. 1104. Ce mauvais succès n'empêcha pas qu'en 1783, trois autres guides de Chamouni (1) ne fissent la même entreprise & par le même chemin. Ils allerent passer la nuit au haut de la montagne de La Côte, traverserent le glacier & suivirent la même vallée de neige. Ils étoient déjà assez haut & marchoient courageusement en avant, lorsque l'un d'entr'eux, le plus hardi & le plus robuste des trois, fut saisi presque subitement par une envie de dormir absolument insurmontable : il vouloit que les deux autres le laissassent & continuassent Tentative de 1783.

(1) Jean-Marie Coute, Lombard Meunier dit Joraſſe & Joseph Carrier.

ſans lui ; mais ils ne purent pas ſe réſoudre à l'abandonner & à le laiſſer dormir ſur la neige, perſuadés qu'il ſeroit mort d'un coup de ſoleil : ils renoncerent à leur entrepriſe & redeſcendirent enſemble à Chamouni. Car ce beſoin de ſommeil, produit par la rareté de l'air, ceſſa, dès qu'en deſcendant, on l'eut ramené dans une athmoſphere plus denſe.

Il eſt bien vraiſemblable que, lors même que ce ſommeil n'auroit pas arrêté ces braves gens, ils n'auroient point pu atteindre la cime de la montagne ; en effet, quoique fort élevés, ils avoient encore beaucoup de chemin à faire pour y parvenir, la chaleur les incommodoit tous exceſſivement, choſe étonnante à cette hauteur ; ils étoient ſans appétit ; le vin & les vivres qu'ils portoient n'avoient aucun attrait pour eux. L'un d'entr'eux (1) me diſoit ſérieuſement qu'il étoit inutile de porter aucune proviſion dans ce voyage ; & que s'il devoit y retourner par cette route, il ne prendroit avec lui qu'un paraſol, & un flacon d'eau de ſenteur. Quand je me figurois ce grand &

(1) Joraſſe.

robuſte montagnard graviſſant ces neiges en tenant d'une main un petit paraſol, & de l'autre un flacon d'eau ſans pareille, cette image avoit quelque choſe de ſi étrange & de ſi ridicule, que rien ne prouvoit mieux à mon gré l'idée qu'il ſe faiſoit de la difficulté de cette entrepriſe ; & par conſéquent, de ſon abſolue impoſſibilité pour des gens qui n'ont ni la tête, ni les jarrets d'un bon guide de Chamouni.

CEPENDANT M. BOURRIT voulut encore tenter cette route à la fin de la même ſaiſon ; il coucha auſſi au haut de la montagne de La Côte ; mais un orage qui ſurvint inopinément le contraignit à rebrouſſer chemin dès l'entrée du glacier.

POUR moi, d'après les informations que m'avoient données ceux qui avoient attaqué la montagne de ce côté-là, je regardois le ſuccès comme abſolument impoſſible, & c'étoit l'avis de tous les gens ſenſés de Chamouni.

§. 1105. M. BOURRIT qui mettoit encore plus d'intérêt que moi à la conquête du Mont-Blanc, crut devoir ſe retourner de quelqu'autre côté ; il fit prendre de toutes Tentative de 1784.

parts des informations, & il apprit enfin que deux chaſſeurs, en pourſuivant des chamois, étoient montés par des arrêtes de rochers juſqu'à une très-grande hauteur : en ſorte que depuis le point où ils étoient parvenus, juſqu'à la cime du Mont Blanc, il ne reſtoit que quatre à cinq cent toiſes à monter par des pentes de neige peu rapides, & ſi bien aërées que l'on n'avoit point à craindre l'eſpece de ſuffocation que l'on éprouvoit dans la vallée de neige qui aboutit à la montagne de la Côte.

CHARMÉ de cette découverte, Monſieur BOURRIT courut à *la Grue*, village où demeuroient ces chaſſeurs, & les engagea à faire ſur-le-champ avec lui un nouvel eſſai de cette route. Il partit du village dès le ſoir même, & il arriva avec eux à la pointe du jour au pied des rochers eſcarpés qu'il falloit gravir. La matinée ſe trouva d'une fraîcheur extraordinaire ; M. BOURRIT ſaiſi par le froid & abîmé de fatigue ne put point ſuivre ſes guides. Deux de ceux-ci, après l'avoir laiſſé avec le troiſieme au pied des rocs, monterent ſeuls, non-ſeulement au haut de ces mêmes rocs, mais encore fort avant dans les neiges : ils ont dit qu'ils

étoient parvenus jusqu'au pied de la plus haute cime du Mont-Blanc, dont ils n'étoient séparés que par une ravine de glace, dans laquelle, s'ils avoient eu plus de tems & de secours, ils auroient pu tailler des escaliers, & monter ainsi aisément jusqu'au sommet.

Tentative de 1785. Préparatifs.

§. 1106. Dès que cet essai me permit de croire à la possibilité du succès, je résolus de tenter cette entreprise aussitôt que la saison le permettroit; je chargeai deux hommes du pays (1) de veiller de près la montagne, & de me faire avertir dès que la fonte des neiges la rendroit accessible. Malheureusement les neiges accumulées pendant l'hiver rigoureux de 1784 à 1785, & celles qui sont fréquemment tombées pendant l'été froid & pluvieux qui a succédé à cet hiver, ont retardé ce moment jusqu'au milieu de Septembre.

Je préfere toujours de faire seul avec mes guides des excursions de ce genre; mais M. Bourrit, qui le premier avoit fait connoître cette route, ayant desiré

(1) Pierre Balme & Marie Coutet.

que nous fiſſions enſemble cette tentative, j'y conſentis avec plaiſir. Nous conduisîmes même avec nous M. ſon fils, jeune homme de vingt-un ans, dont les talens promettent les plus heureux ſuccès, & que l'amour de la botanique & des grands objets de contemplation que préſentent nos Alpes, a ſouvent conduit ſur les traces de ſon pere.

J'AVOIS compté d'aller dormir le plus haut poſſible ſous des couvertures arrangées en forme de tentes: mais M. BOURRIT eut l'heureuſe idée d'envoyer deux jours à l'avance trois hommes de Chamouni pour nous conſtruire à l'abri d'un rocher, près de la baſe de l'aiguille du Gouté, une eſpece de hutte ou de cabane en pierres ſeches; excellente précaution, qui nous auroit mis à l'abri d'un orage, ſi nous avions eu le malheur d'en eſſuyer.

Rendez-vous à Bionnaſſay.

CES diſpoſitions faites, nous nous donnâmes rendez-vous M. BOURRIT & moi, pour le lundi 12e. de Septembre, au village de Bionnaſſay, ſitué à une lieue au Nord-Eſt au-deſſus de celui de Bionnay, §. 750. M. BOURRIT & ſon fils s'y rendirent du Prieuré de Chamouni, qui eſt

à quatre lieues au Nord-Eſt de ce village. Pour moi, je partis de Geneve le 11e. de Septembre, je vins en voiture coucher à Sallenche, & le lendemain matin, je montai à cheval, & me rendis à Bionnaſſay, en paſſant par St. Gervais, §. 489, & par Bionnay.

Le village de Bionnaſſay eſt ſitué dans une petite vallée, fort inégale, ouverte au Sud-Oueſt & fermée de tous les autres côtés. Elle eſt dominée par le glacier du même nom, & ſéparée au Nord-Eſt de la vallée de Chamouni par une petite chaîne de montagnes d'ardoiſe & de pierre calcaire.

J'observai entre Bionnay & Bionnaſſay quelques pierres remarquables; mais je donnerai ſéparément la partie lithologique de ce petit voyage; ces détails refroidiroient trop l'intérêt dont il eſt ſuſceptible.

J'arrivai le premier à Bionnaſſay avec Pierre Balme, qui m'étoit venu au-devant juſqu'à Sallenche. Nous devions coucher dans ce village, & comme il n'y a point d'auberge, j'avois demandé à Bionnay quel étoit le payſan le mieux logé de l'endroit. On m'avoit indiqué le conſeiller de

la Commune, nommé BATTANDIER. Ce payſan ſimple & honnête me reçut chez lui très-cordialement; & M. BOURRIT étant arrivé ſur le ſoir de Chamouni, notre hôte nous donna à chacun une bonne petite chambre, avec un lit rempli de paille fraîche où nous paſsâmes une fort bonne nuit.

Montée à la cabane.

§. 1107. LE lendemain matin, j'eus quelques inquiétudes ſur le tems; le barometre n'étoit monté pendant la nuit que d'une ſeizieme de ligne; ce qui eſt au-deſſous de la quantité dont il monte ordinairement du ſoir au matin quand le beau tems eſt parfaitement aſſuré. Mon obſervation, comparée avec celle que faiſoit M. PICTET à Geneve, donne au ſol de la maiſon de BATTANDIER 488 toiſes au-deſſus de notre lac, & par conſéquent 680 au-deſſus de la mer.

Nous avions donc encore à monter près de 1800 toiſes pour parvenir au ſommet du Mont-Blanc, mais nous avions auſſi deux jours pour faire cette route; puiſque le premier jour nous ne devions aller que juſqu'à notre cabane. Comme ſa ſituation avoit été abandonnée au choix des conſ-

l'Aiguille du Goûté, vue de Bionnassay.

ſtructeurs, nous ignorions ſon élévation & nous ſouhaitions la trouver ſituée le plus haut poſſible.

Dès le grand matin, l'un des guides de Chamouni, qui avoient travaillé à la conſtruction de cette cabane, vint nous avertir qu'elle étoit à-peu-près achevée ; mais qu'il faudroit y porter encore une tige de ſapin pour rendre ſon toît plus ſolide. Nous chargeâmes un homme de Bionnaſſay de la porter ; deux autres ſe chargerent de paille, deux autres de bois à brûler. D'autres portoient des vivres, des fourrures, mes inſtrumens de phyſique ; & ainſi nous formions en tout une caravane de 16 ou 17 perſonnes.

J'AVOIS eſpéré que nous ferions près de deux lieues ſur nos mulets, mais à peine pûmes-nous en faire uſage pendant l'eſpace d'une lieue. M. BOURRIT le pere voulut même faire toute la route à pied.

NOUS montâmes d'abord une pente douce en côtoyant une profonde ravine, dans laquelle coule le torrent qui ſort du glacier de Bionnaſſay (1). Enſuite une

(1) Voyez la planche VI, dont voici l'explication. Sous la lettre A eſt la cime de l'aiguille du Goûté

montée rapide nous conduisit dans une petite plaine qui est au bas du glacier : nous traversâmes cette plaine dans sa longueur : nous cotoyâmes ensuite le glacier pendant quelques momens ; & nous finîmes par nous en éloigner en tirant droit au Nord-Est par une pente assez roide, mais pourtant point trop fatigante & sans aucun danger.

TOUT le haut de cette pente se nomme *Pierre ronde*, sans que l'on sache trop l'origine de ce nom ; car il n'y a là aucune pierre

---

La ligne ondoyante qui coupe cette aiguille, & répond horizontalement à la lettre H, marque le haut du plateau qui forme la base de l'aiguille.

La montagne située au-dessous de C est le commencement de la chaîne qui sépare la vallée de Chamouni des déserts de *Pierre ronde*.

Notre cabane étoit située entre le pied de la base de l'aiguille & celui de cette chaîne. Sa place est déterminée par le concours de deux lignes tirées à angles droits des lettres E & D.

La lettre F répond au bas du glacier de Bionnassay.

Sur la droite, la lettre G correspond à la chaîne des montagnes qui ferment au Sud-Est la vallée de Bionnassay ; & la cime couverte de neiges que l'on voit plus haut vis-à-vis de B, est l'aiguille de *la Rogne*.

ni aucun rocher remarquable par ſa rondeur. Cette pente dénuée de bois, de brouſſailles, & preſque de toute végétation, n'eſt couverte que de débris & préſente un aſpect extrêmement ſauvage. On voit à gauche des rocs pelés qui cachent la vallée de Chamouni, & à droite les rochers & les glaces des baſes du Mont-Blanc; car pour ſa tête & ſes épaules, elles ſont cachées par ces baſes hautes & ſaillantes.

QUOIQUE cette montée fût aſſez longue, je craignois toujours d'en voir la fin & d'arriver à la cabane, parce que je ſouhaitois de m'élever le premier jour auſſi haut qu'il ſeroit poſſible, pour gagner ſur la journée du lendemain qui devoit être la plus intéreſſante, mais auſſi la plus pénible. Ainſi comptant toujours pour rien la fatigue actuelle, nous montâmes, preſque ſans nous en appercevoir, les 741 toiſes dont notre cabane étoit élevée au-deſſus du village: nous y arrivâmes à une heure & demie, quoique nous ne fuſſions partis qu'à huit heures, & que divers petits incidens nous euſſent fait perdre plus de demi-heure en route.

Situation de notre cabane.

§. 1108. La ſituation de cette cabane étoit la plus heureuſe qu'il fût poſſible de choiſir dans un endroit auſſi ſauvage. Elle étoit appliquée à un rocher dans le fond d'un angle à l'abri du Nord-Eſt & du Nord-Oueſt, à quinze ou vingt pas au-deſſus d'un petit glacier couvert de neige, dont il ſortoit une eau claire & fraîche qui ſervoit à tous les beſoins de la caravane. En face de la cabane étoit l'aiguille du Gouté, par laquelle nous devions attaquer le Mont-Blanc. Deux de nos guides (1) qui avoient eſcaladé cette aiguille, nous montroient l'arrête que nous devions gravir. Ils offrirent même de profiter de ce qui reſtoit de jour pour aller reconnoître la montagne, choiſir la route la plus facile, & marquer des pas dans les neiges dures : nous l'acceptâmes avec reconnoiſſance. Sur la droite de ces rochers, nous admirions une cime neigée, nommée *la Rogne*, qui nous paroiſſoit d'une hauteur prodigieuſe, & l'on nous promettoit pourtant que nous la verrions ſous nos pieds, depuis le Dôme

(1) Gervais & Coutet.

de

de l'aiguille. Tout le bas de cette haute cime étoit couvert de glaciers excessivement escarpés, qui se versoient dans celui de Bionnassay : à chaque instant il se détachoit de ce glacier des masses énormes de glace, que nous voyions tomber & se précipiter avec un fracas horrible & se résoudre en des tourbillons de poussiere, que l'air refoulé par la chûte des glaces soulevoit comme des nuages à une hauteur étonnante.

§. 1109. DERRIERE notre cabane étoit une petite chaîne de rocs élevée de 40 pieds au-dessus d'elle. Je me hâtai d'y monter; mes compagnons de voyage m'y suivirent bien vîte, & nous jouîmes là d'un des plus beaux aspects que j'aie rencontrés dans les Alpes. Ces rochers dont la hauteur est de 1229 toises au-dessus du lac, & de 1422 au-dessus de la mer, sont taillés à pic du côté du Nord-Ouest. Là on voit sous ses pieds l'extrémité méridionale de la vallée de Chamouni, que l'on domine de près de 900 toises. Le reste de cette riante vallée se voit de là en raccourci, & les hautes montagnes qui la bordent semblent former un cirque autour d'elle. Les hautes aiguilles, vues de profil, se subdivisent en

Observatoire, vue magnifique.

une forêt de pyramides qui ferment l'enceinte de ce cirque, & qui ſemblent deſtinées à défendre l'entrée de cette charmante retraite, & à y conſerver l'innocence & la paix. De ce côté, la vue s'étend juſqu'à la Gemmi, que l'on reconnoît à la double ſommité qui lui a donné ſon nom. Mais je n'entreprendrai point de détailler & de décrire l'immenſe entaſſement de montagnes que l'on découvre de cette ſommité : qu'il me ſuffiſe de dire qu'elle préſente le ſpectacle le plus raviſſant pour ceux qui ſont ſenſibles à ce genre de beautés.

Je choiſis cette ſommité pour mon obſervatoire : je ſuſpendis mon hygrometre & mon thermometre en plein air à un bâton qui les tenoit à l'ombre, (*Eſſais ſur l'hygrométrie* §. 312.) tandis que debout ſur le point le plus ſaillant du rocher, je meſurois avec mon électrometre le degré de l'électricité aërienne. Il eſt vrai que la biſe froide qui régnoit alors, ne me permettoit pas de reſter long-tems dans cette poſition ; il falloit venir chercher une température plus douce à l'abri des rochers qui entouroient notre cabane ; mais dès que je m'étois réchauffé, je remontois pour jouir de

la vue & ſuivre à mes obſervations. Je les rapporterai dans un chapitre ſéparé.

§. 1110. J'EUS le chagrin de ne pouvoir pas exécuter une expérience dont je m'étois promis beaucoup de plaiſir : celle de la chaleur néceſſaire pour faire bouillir l'eau à différentes hauteurs. Les phyſiciens connoiſſent les belles & profondes recherches de M. DE LUC ſur ce ſujet : leur préciſion & leur exactitude ſemblent ne laiſſer aucun doute ſur les réſultats ; cependant M. le Chevalier SCHUCKBURGH a cru trouver une loi différente. Il étoit intéreſſant de répéter ces expériences, ſur-tout à des hauteurs où aucun phyſicien ne les avoit encore tentées. Depuis dix-huit mois, je demandois à M. PAUL un thermometre armé d'un micrometre, & adapté à une bouilloire portative : mais le manque de tubes convenables, & les occupations multipliées de cet excellent artiſte avoient tellement retardé l'exécution de cet appareil, qu'il ne ſe trouva prêt que la veille de mon départ. Cependant il paroiſſoit très-bien diſpoſé, je l'eſſayai dans la nuit avant de partir ; je l'eſſayai encore avec ſuccès à Bionnaſſay ; & j'eſpérois qu'il réuſſiroit égale-

Expérience à laquelle il fallut renoncer.

ment par tout ; mais à la hauteur de la cabane, la lampe deſtinée à faire bouillir l'eau refuſa de brûler. C'étoit une lampe conſtruite ſur le principe de celles qu'a inventées M. ARGAND, mais conſtruite à la hâte & ſur un mauvais modele : l'amadou qui lui ſervoit de méche brûloit d'abord fort bien : mais bien-tôt cet amadou ſe changeoit en charbon & s'éteignoit enſuite ; accident qui n'arrivoit point dans un air plus denſe. Malheureuſement l'appareil étoit diſpoſé de maniere qu'il étoit impoſſible d'y faire bouillir l'eau ſur un feu de bois, le ſeul que j'euſſe là en mon pouvoir. Après avoir donc inutilement tourmenté cet appareil de mille manieres différentes, il fallut renoncer à cette expérience ou la renvoyer du moins à un autre voyage.

Coucher du ſoleil.

§. 1111. MAIS la beauté de la ſoirée & la magnificence du ſpectacle que préſenta le coucher du ſoleil depuis mon obſervatoire, vint me conſoler de ce contre-tems. La vapeur du ſoir, qui comme une gaze légere, tempéroit l'éclat du ſoleil, & cachoit à demi l'immenſe étendue que nous avions ſous nos pieds, formoit une ceinture du plus beau pourpre qui embraſſoit

toute la partie occidentale de l'horizon ; tandis qu'au levant les neiges des baſes du Mont-Blanc, colorées par cette lumiere, préſentoient le plus grand & le plus ſingulier ſpectacle. A meſure que la vapeur deſcendoit en ſe condenſant, cette ceinture devenoit plus étroite & plus colorée; elle parut enfin d'un rouge de ſang, & dans le même inſtant, de petits nuages qui s'élevoient au-deſſus de ce cordon, lançoient une lumiere d'une ſi grande vivacité, qu'ils ſembloient des aſtres ou des météores embraſés. Je retournai là, lorſque la nuit fut entiérement cloſe ; le ciel étoit alors parfaitement pur & ſans nuages, la vapeur ne ſe voyoit plus que dans le fond des vallées : les étoiles brillantes, mais dépouillées de toute eſpece de ſcintillation, répandoient ſur les ſommités des montagnes une lueur extrêmement foible & pâle, mais qui ſuffiſoit pourtant à faire diſtinguer les maſſes & les diſtances. Le repos & le profond ſilence qui régnoient dans cette vaſte étendue, aggrandie encore par l'imagination, m'inſpiroient une ſorte de terreur; il me ſembloit que j'avois ſurvécu ſeul à l'univers, & que je voyois ſon cadavre étendu ſous

mes pieds. Quelque triſtes que ſoient des idées de ce genre, elles ont une ſorte d'attrait auquel on a de la peine à réſiſter. Je tournois plus fréquemment mes regards vers cette obſcure ſolitude, que du côté du Mont-Blanc, dont les neiges brillantes & comme phoſphoriques donnoient encore l'idée du mouvement & de la vie. Mais la vivacité de l'air ſur cette pointe iſolée me força bientôt à regagner la cabane.

LE moment le plus froid de la ſoirée fut $\frac{3}{4}$ d'heure après le coucher du ſoleil ; le thermometre ne ſe ſoutenoit plus qu'à 2 degrés $\frac{1}{2}$ au-deſſus de la congélation. Une heure après il monta d'un degré, & d'un autre degré dans la nuit. Cependant le feu nous fit un grand plaiſir : nous aurions même eu de la peine à nous en paſſer.

Deſcription de la cabane.

§. 1112. MAIS cette cabane, cet aſyle ſi intéreſſant pour nous, mérite bien d'être décrite. Sa largeur étoit d'environ 8 pieds, ſa longueur de 7 & ſa hauteur de 4. Elle étoit fermée par trois murs, & le rocher contre lequel elle étoit appliquée tenoit lieu du quatrieme. Des pierres plates, po-

ſées ſans ciment les unes ſur les autres, formoient ces murs ; & des pierres ſemblables, ſoutenues par trois ou quatre branches de ſapin, compoſoient le toît. Une ouverture de trois pieds en quarré, ménagée dans le mur, formoit l'entrée. Deux paillaſſes poſées ſur la terre étoient nos lits, & un paraſol ouvert, appliqué contre l'entrée, tenoit lieu tout-à-la-fois de porte & de rideaux. M. BOURRIT, & ſon fils encore plus que lui, furent un peu incommodés par la rareté de l'air ; ils digererent mal leur dîné & ne purent point ſouper. Pour moi, que l'air rare n'incommode point quand je ne fais dans cet air aucun exercice violent, je paſſai là une excellente nuit : ou je dormois d'un ſommeil léger & tranquille, ou j'avois des idées ſi douces & ſi riantes, que je regrettois de m'endormir. Lorſque le paraſol n'étoit pas devant la porte, je voyois de mon lit les neiges, les glaces & les rochers ſitués au-deſſous de notre cabane ; & le lever de la lune donna à cet aſpect la plus ſinguliere apparence. Nos guides paſſerent la nuit, les uns blottis dans des trous de rochers ; d'autres enveloppés de manteaux & de couvertures ;

d'autres enfin veillerent auprès d'un petit feu, qu'ils entretinrent avec une partie du bois que nous avions porté.

Lever du soleil. Départ.

§. 1113. COMME M. BOURRIT avoit éprouvé l'année précédente, dans la même saison & dans le même lieu, un froid insupportable au lever du soleil, il fut décidé que nous ne partirions qu'après six heures. Mais dès que le jour commença à poindre je montai à mon observatoire & j'attendis là le lever du soleil. Je trouvai la vue toujours belle, moins singuliere pourtant qu'au soleil couchant; les vapeurs moins condensées ne formoient pas à l'horizon un cordon aussi distinct & aussi vivement coloré; mais en revanche j'y observai un singulier phénomene. C'étoient des rayons d'un beau pourpre, qui partoient de l'horizon, au couchant, précisément à l'opposite du soleil. Ce n'étoient pas des nuages, mais une espece de vapeur rare & homogéne; ces rayons au nombre de six, avoient leur centre peu au-dessous de l'horizon, & s'étendoient à dix ou douze degrés de ce centre.

Nous prîmes la précaution de manger

un potage chaud pour nous prémunir contre le froid ; nous fîmes enſuite entre nos guides une égale répartition des vivres, des habillemens de précaution, & de mes inſtrumens; & nous partîmes ainſi à ſix heures & un quart avec la plus grande eſpérance de ſuccès.

Idée préciſe de notre route.

§. 1114. POUR bien juger de notre route, il faut jeter les yeux ſur la vignette, page 1, & ſur la planche VI. Elevés comme nous l'étions, de 1422 toiſes au-deſſus de la mer, il nous reſtoit environ 1000 toiſes à monter pour atteindre la cime du Mont-Blanc; en effet, les meſures les plus exactes donnent à cette cime 2426 toiſes au-deſſus de la Méditerranée. De ces 1000 toiſes, nous devions en faire environ 600 ſur les rocs de l'aiguille du Gouté, & le reſte ſur les neiges.

Aiguille du Gouté.

CETTE aiguille ou haute montagne, vue des environs de Geneve, ſe préſente ſous une forme arrondie, droit en avant & au-deſſous de la plus haute cime du Mont-Blanc. Les arrêtes de rocher qui en deſcendent paroiſſent comme des ſillons noirâtres. On peut les diſtinguer dans la vignette

qui eſt au commencement de ce volume; elle repréſente le Mont-Blanc tel qu'on le voit des environs de Geneve. De notre cabane, nous voyions bien cette aiguille ſous le même aſpect; mais comme nous en étions très-proches, elle nous cachoit le haut du Mont-Blanc; nous ne voyions que le ciel au-deſſus de ſes rochers, comme on le voit ſous la lettre A dans la planche VIe. qui repréſente l'aiguille du Gouté, vue de notre cabane.

ON reconnoît dans cette même planche, que la pente de cette montagne n'eſt pas continue dans un ſeul & même plan : à-peu-près au tiers de ſa hauteur, on trouve un plateau couvert d'un glacier preſqu'horizontal; & il faut traverſer ce glacier pour arriver au pied de la pente qui deſcend directement du haut de l'aiguille. Nous avons nommé *baſe de l'aiguille*, la partie inférieure & ſaillante de l'aiguille, qui eſt couronnée par ce plateau. Pour monter de notre cabane ſur cette baſe, nous devions gravir une arrête qui correſpond à l'intervalle des lettres D & H, & de-là monter ſur la cime de l'aiguille par une des arrêtes de la face de l'aiguille au-deſſous de H. A

droite & à gauche de ces arrêtes ſont des pentes extrêmement rapides, creuſées par les avalanches. On donne à ces ravines ou pentes creuſées par les neiges le nom de *couloir*. Ces couloirs de l'aiguille du Gouté ſont remplis de glace, recouvertes par des neiges, dures le matin, mais qui ſe ramolliſſent dans le jour par l'action du ſoleil. La rapidité de ces couloirs eſt ſi grande qu'il eſt impoſſible de les monter ni de les deſcendre, & même ſi l'on s'y laiſſoit tomber, il ſeroit bien difficile de ſe retenir: on gliſſeroit, ou on rouleroit juſqu'au bas de la montagne.

CETTE pente par laquelle nous devions monter, vue en face de Geneve, & même de notre cabane, paroît coupée à pic & abſolument inacceſſible : cependant nos guides aſſuroient que de près toutes les difficultés s'évanouiſſoient ; on avoit même pouſſé l'exagération juſqu'à dire, que la montée que nous avions faite en venant de Bionnaſſay à la cabane étoit plus difficile & plus périlleuſe que ce qui nous reſtoit à faire pour atteindre la cime du Mont-Blanc. On conçoit donc comment nous partîmes remplis de courage & d'eſpérance.

Montée à la base de l'aiguille.

§. 1115. Nous commençâmes par traverser un glacier peu incliné, qui nous séparoit de la base de l'aiguille, & nous arrivâmes en vingt minutes aux premiers rochers de l'arrête par laquelle nous devions monter sur cette base. Cette arrête est assez rapide, & les rocs brisés ou désunis dont elle est composée ne présentent pas une route bien commode. Cependant nous la montâmes très-gaiement dans une heure & quelques minutes : la température étoit telle que nous pouvions la desirer : l'air, entre 3 & 4 degrés au-dessus de la congélation, ne paroissoit froid qu'au point où il le falloit pour qu'on ne s'échauffât pas trop en montant : nous jouissions du plaisir si vif & si encourageant de sentir tous nos progrès par l'abaissement progressif des cimes, qui d'abord nous avoient paru plus élevées que nous. J'eus un mouvement de joie très-vif, & qui paroîtra peut-être puérile, lorsqu'après avoir monté pendant vingt-cinq minutes, je parvins à découvrir le lac de Geneve : c'étoit la premiere fois que je m'étois assez élevé sur les bases du Mont-Blanc pour parvenir à l'appercevoir. J'eus aussi le plaisir de trouver là deux

jolies plantes ; *aretia alpina* & *aretia helvetica*. Cette derniere eſt extrêmement rare dans les Alpes de la Savoie. Quand nous eûmes atteint le haut de l'arrête de pierres, il fallut grimper une pente de neige un peu roide pour arriver ſur le glacier qui forme le plateau de la baſe de l'aiguille ; & là pour la premiere fois nous nous aidâmes de la main de nos guides, toujours empreſſés à nous offrir leur appui. Il étoit près de 7 heures $\frac{3}{4}$ quand nous fûmes ſur ce plateau ; nous nous étions flattés d'y arriver plutôt, & comme nous ſavions que ce n'étoit qu'une petite partie de la totalité de notre entrepriſe, je crus ne devoir point m'arrêter à obſerver le barometre.

Nous tirâmes donc droit au pied de l'aiguille, & nous étions ſur le point de l'atteindre, lorſque nous vîmes avec beaucoup de ſurpriſe un homme qui n'étoit point de notre troupe, monter au-devant de nous du côté du glacier de Bionnaſſay. Mais cette ſurpriſe ſe changea en un cri de joie de toute la caravane, quand on reconnut cet homme pour CUIDET, ce brave homme qui l'année précédente avoit accompagné M. BOURRIT & étoit allé avec

Marie COUTET, preſque juſqu'à la cime du Mont-Blanc : il n'étoit pas chez lui quand nous l'avions fait demander, il ne s'étoit mis en marche que très-tard dans la ſoirée précédente, avoit monté la montagne dans la nuit, & étoit venu, par le plus court, croiſer la route qu'il ſavoit que nous devions ſuivre. Les guides les plus chargés ſe hâterent de lui donner ſon contingent du bagage, il prit gaiement ſa place dans notre ligne.

Paſſage d'un grand couloir.

§. 1116. LE glacier que nous traverſions va aboutir à une des arrêtes de l'aiguille du Gouté qui eſt impraticable par ſa rapidité. Cette arrête eſt ſéparée de celle que nous devions ſuivre par un de ces couloirs rapides dont j'ai déjà parlé : il fallut traverſer ce couloir : la neige qui le couvroit étoit encore gelée & très-dure ; mais heureuſement COUTET & GERVAIS, qui étoient venus la veille dans l'après-midi, avoient trouvé cette neige ramollie par le ſoleil, & y avoient marqué de bons pas dans leſquels nous mettions nos pieds. Ces traverſées ſont ce que je redoute le plus : ſi le pied vous manque, vous avez peu d'eſpérance de vous retenir ; au lieu que

quand on monte ou qu'on descend directement, si l'on tombe il est plus facile de s'arrêter. CUIDET vouloit passer au-dessous de nous au cas que le pied nous manquât; mais comme la pente étoit encore plus rapide là où il devoit passer, nous nous opposâmes à son dessein, & nous suivîmes la méthode que j'avois employée en descendant le glacier de l'aiguille du midi, §. 675. Chacun de nous se plaça entre deux guides qui tenoient fermement les deux extrêmités d'un de leurs grands bâtons; ce bâton formoit du côté du précipice une espece de barriere sur laquelle nous nous appuyions; cette barriere avançoit avec nous, assuroit parfaitement notre marche, & nous préservoit de toute espece de danger.

Arrête difficile à monter.

§. 1117. APRÈS avoir traversé ce couloir, nous atteignîmes l'arrête de rocher que nous devions gravir, & c'est ici que notre tâche commença à devenir pénible. Nous trouvâmes cette arrête incomparablement plus rapide que celle qui nous avoit conduits sur la base de l'aiguille; les rochers qui la composent sont encore plus incohérens: entiérement désunis par les injures de l'air, tantôt ils s'ébouloient sous nos pieds, tantôt

ils nous reſtoient à la main quand nous voulions nous y cramponner ; ſouvent ne ſachant où m'accrocher, j'étois réduit à ſaiſir le bas de la jambe du guide qui me précédoit : la montée étoit en quelques endroits ſi rapide que cette jambe ſe trouvoit au niveau de ma tête. Pour ſurcroît de peine, des neiges tombées deux jours auparavant rempliſſoient les interſtices des rochers, & maſquoient des neiges dures, ou des glaces qui ſe trouvoient çà & là ſous nos pas. Souvent le milieu de l'arrête devenoit abſolument inacceſſible, & nous étions alors obligés de paſſer le long des dangereux couloirs dont elle étoit bordée ; d'autres fois les rocs ſouffroient des interruptions, & il falloit traverſer des neiges qui couvroient des pentes extrêmement rapides. Tous ces obſtacles augmentoient graduellement à meſure que nous approchions de la cime de l'aiguille. Enfin, après cinq heures de montée, dont trois dans cette fatigante arrête, Pierre BALMAT, qui me précédoit, voyant que non ſeulement la pente devenoit continuellement plus rapide, mais encore que nous trouvions à chaque pas une plus grande quantité de

neige

neige nouvelle, me proposa de m'asseoir un moment pendant qu'il iroit en avant examiner ce qui nous restoit à faire. J'y consentis d'autant plus volontiers que je ne m'étois pas encore assis depuis notre départ ; j'avois quelquefois repris haleine, mais toujours debout, appuyé sur mon bâton. A mesure qu'il avançoit, il nous crioit de l'attendre & de ne pas nous engager plus avant, jusqu'à ce qu'il fût de retour. Il revint au bout d'une heure, & nous rapporta qu'au-dessus de nous la quantité de neige nouvelle étoit si grande, que nous ne pourrions point atteindre la cime de ces rochers sans des dangers & une fatigue extrêmes, & que là nous serions forcés de nous arrêter, parce que le haut de la montagne, au-delà des rochers, étoit couvert d'un pied & demi de neige tendre, dans laquelle il étoit impossible d'avancer. Ses guêtres, couvertes de neige jusqu'au-dessus du genou, attestoient la vérité de ce rapport; & la quantité de neige que nous voyions autour de nous auroit suffi pour le prouver. En conséquence nous prîmes unanimément, quoiqu'avec bien du regret, le parti de ne pas aller plus avant,

Point le plus élevé de ce voyage.

§. 1118. LE barometre que j'avois mis en expérience pendant cette halte, ne ſe ſoutenoit qu'à 18 pouces, 1 ligne, 14 ſeiziemes, & le thermometre à l'ombre à 2 $\frac{1}{2}$. Dans le même moment, le barometre, obſervé à Geneve par M. PICTET, à 114 pieds au-deſſus du lac, ſe ſoutenoit à 26 pouces, 11 lignes, 31 trente-deuxiemes, & le thermometre en plein air, à 14, 3 de REAUMUR. Cette obſervation, calculée par les logarithmes ſans égard à la température de l'air, donneroit 1935 toiſes au-deſſus de la mer. Si l'on a égard à cette température, en ſuivant la formule de M. DE LUC, il faut en retrancher 72 toiſes. Mais ſi l'on adopte les principes des Phyſiciens qui ont travaillé à perfectionner la méthode de M. DE LUC, on fera une diminution beaucoup moins conſidérable. Car, d'après M. le Chevalier SCHUKBURGH, on ne retranchera que 30 toiſes, & ſuivant M. TREMBLEY (1), on n'en retranchera

(1) Le mémoire de M. le Chevalier Schukburgh eſt contenu dans le LXVIIe. vol. des Tranſact. Philoſoph. Quant à celui de M. Trembley, comme il n'a été imprimé nulle part, je l'ai prié de me per-

que 28, & ainſi la hauteur du lieu où nous nous arrêtâmes demeurera de 1907 toiſes au-deſſus de la mer. Quoique je ne puſſe pas faire ces calculs ſur le lieu même, puiſque je ne connoiſſois pas la hauteur du barometre dans la plaine, je vis bien que nous devions être à-peu-près à 1900 toiſes: je le dis à mes compagnons de voyage, & dans le chagrin que nous cauſoit le ſuccès incomplet de notre entrepriſe, ce fut une conſolation d'être montés plus haut qu'aucun obſervateur connu ne fût monté avant nous en Europe.

---

mettre de l'inſérer à la fin de ce volume. C'eſt un ſujet ſi étroitement lié avec ceux qui en font l'objet, que la plupart de mes lecteurs ſeront charmés de les trouver réunis. C'eſt d'après les principes établis dans ce mémoire, que j'ai calculé les hauteurs des lieux dont il eſt fait mention dans ce chapitre. J'ai auſſi augmenté dans la même proportion, la hauteur de notre lac au-deſſus de la Méditerranée. M. de Luc, d'après des obſervations barométriques, calculées ſuivant ſa formule, avoit eſtimé cette hauteur à 187 toiſes 4 pieds. Or, d'après celle de M. Trembley, elle doit être de 193 toiſes; & en général la formule de M. Trembley augmente de 27 milliemes, ou plus exactement de 27343 millioniemes, les hauteurs calculées ſuivant la formule de M. de Luc.

J'OBSERVAI l'hygrometre, l'électrometre, la ſtructure des rochers qui nous entouroient; je recueillis divers échantillons de ces mêmes rochers; nous admirâmes l'étendue immenſe de l'aſpect qui ſe préſentoit à nous : du côté du Sud-Oueſt nous voyions couler l'Iſere fort au-deſſus de Chambéri, & notre vue remontoit au Nord-Eſt, juſqu'à la Gemmi; & dans ce demi cercle dont le diametre eſt de 50 lieues, nous plongions par-deſſus les plus hautes montagnes; nous voyions notre lac ſur la gauche du Môle, & ſur la droite des montagnes d'Abondance. Le Jura ſeul terminoit notre horizon au Nord-Oueſt; car on le voyoit même par-deſſus la cime du Buet, qui étoit à plus de 270 toiſes au-deſſous de nos pieds.

Retour à la cabane.

§. 1119. CEPENDANT nos guides nous preſſoient de partir. Quoique le thermometre à l'ombre ne ſe ſoutînt qu'à 2, 5, & que l'action immédiate des rayons du ſoleil ne le fît monter qu'à 4, 7; cependant ce même ſoleil nous paroiſſoit très-ardent, & quand nous étions immobiles, nous ne pouvions preſque pas le ſupporter ſans le

secours d'un parasol. (1) Cela faisoit craindre à nos guides que les neiges nouvelles, à demi-fondues par ses rayons, n'augmentassent encore la difficulté de la descente. On sait que les mauvais pas sont plus difficiles & plus dangereux à descendre qu'à monter, & nous en avions franchi de bien mauvais en montant. Cependant en marchant avec prudence & en nous faisant soutenir par nos guides, dont la force & le courage étoient également admirables, (2) nous revînmes sans aucun accident sur le plateau de la base de l'aiguille du Gouté.

---

(1) Je tâcherai d'expliquer, §. 1124, ce singulier contraste entre la vive sensation que ces rayons produisoient sur nos corps, & leur peu d'effet sur le thermometre.

(2) Pour donner une idée du jarret de ces guides, je raporterai ce que l'un d'entr'eux fit sous nos yeux dans cette course. Le soir en arrivant à la cabane, nous vîmes que nous n'avions pas assez de vivres. Un des hommes qui étoient montés avec nous offrit d'aller en chercher à Bionnay, &promit d'être de retour à la pointe du jour: il tint parole, & marcha ainsi pendant toute la nuit. Le matin il monta avec nous, & retourna le même jour coucher dans son

Hauteur du plateau de la base de l'aiguille.

COMME je n'étois plus pressé par le temps, j'observai le barometre au bord de la pente du glacier du côté du lac, & sa hauteur comparée, suivant la méthode de M. DE LUC avec celle qu'il avoit alors à Geneve, donne à ce plateau 1410 toises au-dessus de notre lac, ou 1597 au-dessus de la mer; ce qui fait environ 19 toises de plus que la cime du Buet. Ce fut encore une satisfaction pour moi d'avoir trouvé là un poste commode pour diverses expériences, plus élevé que le Buet, & d'un accès beaucoup plus facile. Cette même élévation, calculée suivant la formule de

---

village. Il monta donc deux fois de Bionnay à la cabane; c'est-à-dire, plus de 1800 toises, & une fois de la cabane à l'aiguille du Gouté, ce qui fait encore 500 toises. Il monta donc en tout 2300 toises & les redescendit dans l'espace de 36 heures, & cela toujours chargé & sans prendre presqu'aucun repos. Ces mêmes montagnards nous surpassent par leur adresse dans les rochers, & par la force de leur tête au bord des précipices, autant que par celle de leur jarret. Ce ne sera donc pas à Chamouni que des gens élevés dans les villes pourront se vanter d'avoir dévancé tous les guides, & d'être allés dans des lieux inaccessibles pour eux.

M. TREMBLEY ſeroit de 1444 toiſes au-deſſus du lac & de 1637 au-deſſus de la mer.

DE-LÀ je redeſcendis à la cabane, fort lentement & en obſervant à loiſir les rochers ſur leſquels je paſſai. En y arrivant je trouvai MM. BOURRIT, qui m'avoient dévancé, & qui étoient ſi peu fatigués de cette journée, qu'ils ſe diſpoſoient à deſcendre au village de Bionnaſſay. Cela étoit d'autant plus étonnant que M. BOURRIT le fils avoit été malade la veille & indiſpoſé pendant toute la nuit; & M. BOURRIT le pere, toujours préoccupé par la crainte du froid qu'il avoit éprouvé l'année précédente, avoit monté & deſcendu la montagne avec des ſouliers fourrés, dans leſquels ſon pied n'avoit aucune ſtabilité, ce qui rendit cette courſe beaucoup plus fatigante pour lui.

Seconde nuit & obſervations à la cabane

§. 1120. POUR moi, je m'étois ſi bien trouvé la nuit précédente dans la cabane, que je réſolus d'y paſſer encore celle-ci, ſoit pour continuer mes obſervations météorologiques, ſoit pour obſerver encore en deſcendant la nature & la ſtructure de la montagne, ce que je n'aurois point pu

faire, si j'étois parti le même jour; car la nuit vint avant que MM. BOURRIT eussent fait la moitié de la descente.

D'ABORD après leur départ, j'allai replacer mes instrumens sur ce rocher que je nommois mon observatoire; j'y jouis encore du magnifique spectacle du coucher du soleil; & après une très-bonne nuit dans la cabane, je fis encore le matin des observations météorologiques: je comparai avec un excellent niveau à bulle d'air, l'élévation de ce rocher avec celle des montagnes qui paroissoient l'égaler à-peu-près en hauteur (1). Je redescendis ensuite len-

(1) Le fil de mon niveau rasoit le sommet de la montagne d'Anterne, de la Dent de Morcle & des Tours d'Aï: il dépassoit un peu la haute cime percée au-dessus du Repossoir, §. 285; il laissoit sensiblement au-dessous de lui les montagnes d'Abondance, l'aiguille de Varens vis-à-vis de Sallenche, la Tournette & toutes les montagnes des environs du lac d'Annecy. En revanche il étoit plus bas que toutes les aiguilles de Chamouni, excepté celle du Bréven; plus bas que le Buet, que l'aiguille du midi au-dessus de St. Maurice & que les Diablerets; plus bas aussi, mais de très-peu, que les cornes de la Gemmi. Au reste, on comprend que dans des coups de niveau

tement en ramaſſant des pierres ; & je m'arrêtai long-temps à obſerver celles que charie le glacier de Bionnaſſay. On y trouve toutes celles dont eſt compoſée l'aiguille du Gouté. J'allai dîner à Bionnay, & delà à cheval coucher à Sallenche.

Si l'on vouloit tenter de nouveau cette route, je crois qu'il faudroit faire conſtruire la cabane où l'on iroit dormir, à 200 toiſes au moins au-deſſus de la nôtre, c'eſt-à-dire, au pied des rocs de l'aiguille même du Gouté. On attaqueroit ainſi ces rochers eſcarpés avec toutes les forces que peut donner une nuit de repos, & dans le moment le plus frais de la journée. Je crois auſſi que quelques guides, envoyés là deux ou trois jours à l'avance, pourroient pratiquer quelques eſcaliers dans les pentes les plus rapides, & choiſir au moins les paſſages les plus faciles : car ſouvent nos guides, preſqu'auſſi étrangers que nous dans ces déſerts, étoient partagés dans leurs avis ſur la route que nous devions

---

qui portent ſur des objets auſſi éloignés, il faut avoir égard à l'arrondiſſement de la terre, ou à l'abaiſſement du niveau vrai au-deſſous de l'apparent.

prendre ; & il n'eſt rien moins que certain que nous ayons toujours pris la meilleure. Mais, quelques moyens que l'on imagine pour faciliter cette entrepriſe, toujours ſera-t-il vrai qu'il ne faut s'y haſarder que dans une année où il y aura peu de neige, par un temps parfaitement aſſuré, avec un excellent jarret, & une tête bien accoutumée à enviſager les précipices.

CHAPITRE LIII.

Observations de Météorologie faites au pied du Mont-Blanc.

§. 1121. La table suivante expose la suite de ces observations. Je voudrois qu'elles eussent été plus nombreuses : mais ce n'étoit pas mon objet principal ; & d'ailleurs, soit la briéveté du temps, soit la fatigue, soit une espece d'insouciance que produit la rareté de l'air, il est de fait que dans ces voyages on fait toujours beaucoup moins d'ouvrage qu'on ne se l'étoit proposé. Explication de la table.

Les hauteurs du barometre sont en pouces, lignes & 160es. de ligne. Elles sont réduites, suivant la méthode de M. de Luc, à celle qui auroit eu lieu, si le mercure renfermé dans le barometre avoit été constamment à la température de dix degrés. Celles du thermometre sont exprimées en degrés & en dixiemes de degrés de Reaumur : toutes, excepté la dixieme ont été faites à l'ombre. L'hygrometre est celui

que j'ai décrit dans mes eſſais ſur l'hygrométrie. L'électrometre a été décrit dans le Chapitre XXVIII de ce volume ; je l'obſervois à la hauteur de l'œil, §. 793. Les hauteurs au-deſſus de la mer ſont exprimées en toiſes, & calculées ſuivant les principes de M. TREMBLEY, qu'on trouvera développés dans ſon mémoire imprimé à la fin de ce volume.

M. PICTET avoit eu la complaiſance de ſe charger de faire à Geneve des obſervations correſpondantes ; mais il fut ſi malade pendant ce temps-là, qu'il ne put ni les répéter fréquemment, ni ſortir pour obſerver l'électrometre. J'ai rapporté celles que ſa ſanté lui permit de faire.

Différence entre les meſures données par le barometre.

§. 1122. LES obſervations du barometre préſentent un fait aſſez remarquable. La troiſieme, calculée ſuivant la formule de M. TREMBLEY, donne à notre cabane une élévation de 1220, 32 toiſes au-deſſus du cabinet dans lequel M. PICTET faiſoit l'obſervation correſpondante ; tandis que la 12me, calculée ſuivant la même formule, ne donne à cette même cabane que 1199, 0935 ; ce qui fait une différence de 21, 237

toiſes. Si l'on faiſoit le calcul ſuivant la méthode de M. DE LUC, on auroit un écart à-peu-près auſſi grand ; ſavoir de 19, 355, mais cette différence mérite peu d'attention.

CE qu'il y a de remarquable ici, c'eſt que la ſimple différence de logarithmes donne des réſultats beaucoup plus rapprochés l'un de l'autre; leur différence n'eſt que de 5, 309. La correction employée pour la chaleur de l'air augmente donc ici l'erreur, bien loin de la diminuer. J'ai déjà obſervé d'autres fois ce méme phénomene. (*Eſſais ſur l'hygrométrie*, §. 343.) Cela doit arriver fréquemment, lorſque deux ſtations ſont à une grande diſtance horizontale l'une de l'autre; car alors, il n'eſt que très-peu probable, que la moyenne entre les thermometres obſervés dans les deux ſtations, exprime la chaleur moyenne des colonnes d'air qui peſent ſur les deux barometres. En effet, les variations de la chaleur tiennent ſouvent à des cauſes purement locales, qui ne s'étendent point à d'auſſi grandes diſtances; & l'on en voit encore ici la preuve. Dans l'intervalle qui s'écoula entre la 3e. & la 9e. obſervation, le thermometre baiſſa à Geneve de 16, 2

à 11 ; tandis qu'au pied du Mont-Blanc, il monta au contraire de 3, 5 à 3, 7.

QUANT aux variations du barometre, il paroît qu'elles ſont uniformes, ou à-peu-près telles, à de plus grandes diſtances ; d'où il ſuit, que les anomalies qui en réſultent ſont beaucoup moins conſidérables que celles qui naiſſent de la chaleur. Auſſi, lorſque j'ai ſéjourné dans des endroits éloignés de Geneve, où j'obſervois fréquemment le barometre, & qu'enſuite je voulois calculer la hauteur relative des deux lieux, en comparant les obſervations correſpondantes, je trouvois ſouvent de plus grands écarts entre mes réſultats, lorſque j'employois la correction de la chaleur, que quand je m'en tenois à la ſimple différence des logarithmes.

Recherches à faire ſur les variations du barometre.

§. 1123. UNE recherche bien importante à faire pour la perfection de la meſure des hauteurs par le barometre, ſeroit celle de la loi, ſuivant laquelle les variations du barometre diminuent dans les couches ſupérieures de l'athmoſphere. Que dans des lieux aſſez élevés pour que la hauteur moyenne du barometre n'y ſoit que les $\frac{7}{8}$ ou les $\frac{3}{4}$ de

ce qu'elle eſt au bord de la mer, les variations, auxquelles cette hauteur eſt ſujette, ne ſoient que les $\frac{7}{8}$ ou les $\frac{3}{4}$ de ce qu'elles ſont au bord de la mer, c'eſt ce que l'on auroit pu naturellement préſumer : mais l'expérience a prouvé que ces variations diminuent beaucoup plus que dans ce rapport. A Quito, par exemple, le barometre ne varie que d'une ligne ; quoiqu'au bord de la mer, ſous le même climat, il varie de 3 lignes. *Bouguer, voyage au Pérou, pag.* 39. Or, la hauteur totale du barometre n'étant que d'un quart plus petite à Quito qu'au bord de la mer, la variation n'auroit dû être plus petite que d'un quart ; elle auroit donc dû aller à 2 lignes $\frac{1}{4}$ tandis qu'elle ne va qu'à une ſeule ligne. Le célebre DANIEL BERNOULLI a comparé de même les obſervations faites ſur le St. Gothard, avec celles que l'on faiſoit dans le même tems à Zurich, & il a vu auſſi que les variations du barometre ſur la montagne étoient plus petites qu'en raiſon de la hauteur de la colonne de mercure. C'eſt même cette conſidération qui engagea ce grand mathématicien à ſuppoſer que les variations du barometre étoient produites en partie par des

exhalaiſons, qui ne s'élevoient point à une hauteur auſſi grande que celle du St. Gothard. *Acta Helvetica T. I & II.* Enfin M. LAMBERT a reconnu que les variations du barometre obſervées à Coire dans les Griſons, à 1700 pieds au-deſſus de la ſurface de la mer, n'étoient que les deux tiers de celles que l'on obſerve au bord de la mer. Cependant la hauteur moyenne du barometre n'étoit à Coire que d'un 14e. plus petite. *Acta Helvetica. T. III. p.* 354.

CE fait étant donc bien conſtaté & bien connu, il eſt fort extraordinaire que l'on n'ait point encore ſongé à ſon influence ſur la meſure des hauteurs par le barometre.

POUR rendre cette influence ſenſible, même à ceux de mes lecteurs qui ſont les moins accoutumés à des calculs de ce genre, j'entrerai dans quelques détails. Suppoſons que la méthode qu'on emploie pour calculer les hauteurs, donne des réſultats vrais lorſque le barometre eſt dans la plaine à une certaine élévation, cette méthode donnera également les hauteurs vraies, lorſque le barometre aura hauſſé ou baiſſé d'une quantité quelconque, pourvu qu'il ait

ait en même tems varié sur la montagne d'une quantité proportionnelle. Considérons une plaine comme celle de Geneve, où la hauteur moyenne du barometre est environ de 27 pouces, & une montagne comme l'aiguille du Gouté où sa hauteur est plus petite d'un tiers, c'est-à-dire de 18 pouces. La différence des Logarithmes de 27 pouces & de 18 pouces réduits en seiziemes de ligne, ou des nombres 5184 & 3456 donnera en toises & en décimales 1760, 913; qu'ensuite le barometre baisse à Geneve d'un pouce; s'il subit sur la montagne une variation proportionnelle, c'est-à-dire, des $\frac{2}{3}$ d'un pouce ou de 8 lignes, la différence des logarithmes de ces hauteurs réduites en 16es. de ligne, ou des nombres 4992 & 3328 sera encore exactement la même, savoir 1760, 913. Cette vérité découle immédiatement de la propriété fondamentale des logarithmes. Mais si la variation n'est pas sur la montagne les $\frac{2}{3}$ de ce qu'elle est dans la plaine, qu'elle soit seulement le $\frac{1}{3}$ ou la $\frac{1}{2}$, la différence des logarithmes ne sera plus la même, elle donnera la hauteur plus petite. C'est précisément ce qui a produit la différence qui

ſe trouve entre le réſultat de la 3e. obſervation & celui de la 12e. Dans l'intervalle de ces deux obſervations, le barometre baiſſa à Geneve de 2 lignes $\frac{75}{160}$, tandis qu'à notre cabane, il ne baiſſa que de 1 $\frac{90}{160}$, & c'eſt pour cela que la 12e. obſervation donne une hauteur de 5 toiſes $\frac{1}{3}$ moins grande que la 3e.; car s'il avoit baiſſé ſur la montagne de $\frac{297}{160}$ de ligne, qui eſt la quatrieme proportionnelle à 5196, 5; 3914, & 395, les logarithmes auroient donné dans les deux cas le même réſultat. Si au contraire le barometre avoit monté dans la plaine entre les deux obſervations, & qu'il n'eût pas monté d'une quantité proportionnelle ſur la montagne, la ſeconde obſervation, calculée par les Logarithmes, auroit donné une hauteur plus grande que la premiere.

Si donc on vouloit donner à la *meſure barométrique ſimple*, comme l'appelle M. TREMBLEY, c'eſt-à-dire, à celle qui ne conſidere que la différence des logarithmes, toute la perfection dont elle eſt ſuſceptible, il faudroit premierement déterminer par l'expérience la hauteur à laquelle le barometre doit être dans la plaine, pour que la différence des Logarithmes donne la

vraie élévation des lieux, & il faudroit ensuite déterminer la progreſſion, ſuivant laquelle les hauteurs obſervées ſur la montagne devroient être augmentées ou diminuées, lorſque le barometre de la plaine s'écarteroit plus ou moins de cette moyenne.

J'AI été curieux de vérifier ce principe ſur d'autres obſervations. Pour cet effet, j'ai comparé entr'elles les nombreuſes obſervations du barometre faites par M. DE LUC ſur la montagne de Saleve, dans 15 ſtations différentes. J'ai pris arbitrairement le terme de 27 pouces, comme une hauteur moyenne; & pour chacune de ces 15 ſtations j'ai mis d'un côté toutes les obſervations faites quand le barometre étoit dans la plaine au-deſſous de 27 pouces, de l'autre toutes celles où il étoit à 27 pouces ou au-deſſus, & j'ai additionné pour chaque ſtation la ſimple différence des logarithmes, ſans avoir aucun égard à la chaleur de l'air. Cette comparaiſon m'a fait voir, que dans les huit ſtations inférieures, c'eſt-à-dire, depuis la hauteur de 216 pieds juſqu'à celle de 1800 incluſivement, les obſervations faites, lorſque le barometre étoit dans la plaine au-deſſous de 27 pouces, donnoient

à très-peu-près les mêmes hauteurs que celles où il avoit été au-deſſus. En effet, dans ces 8 ſtations, il y en a 4 où la premiere claſſe donne des réſultats plus grands, & 4 où elle les donne plus petits. En tout cependant la premiere claſſe donne 29 pieds de plus. Mais dans les 7 ſtations ſupérieures, c'eſt-à-dire, depuis la hauteur de 1965 pieds juſqu'à celle de 2927, il n'y en a qu'une ſeule, où les obſervations faites quand le barometre étoit au-deſſous de 27 pouces ne donnent pas des hauteurs plus petites; dans les ſix autres, la ſeconde claſſe a une prépondérance conſidérable, ſavoir de 323 pieds ſur 17460; ce qui fait environ 191 dix milliemes.

IL ſuit évidemment de-là, que dans une couche d'air élevée de deux à trois mille pieds au-deſſus de la plaine qui lui ſert de baſe, les variations du barometre ont été proportionnellement moins grandes qu'à la ſurface de cette plaine. M. DE LUC s'étoit bien apperçu de quelques irrégularités dans les variations correſpondantes; il avoit même claſſé & calculé les hauteurs obtenues dans les différentes élévations du barometre ſédentaire; mais il a impliqué

tous ces calculs de ſa correction pour la chaleur de l'air, & il n'a point cherché à ſéparer l'effet de cette chaleur de celui des ſimples différences des variations ; il ne dit même nulle part qu'il ſe ſoit propoſé de rechercher la loi de la diminution des variations du barometre, dans les couches élevées de l'athmoſphere ; il n'a cherché d'autre correction que celles de la chaleur & de l'humidité ; & cependant il eſt poſſible que la loi des variations ſoit en partie indépendante de ces deux-là, & qu'elle exige des corrections d'un genre abſolument différent ; comme, par exemple, d'ajouter à la différence des logarithmes ou d'en retrancher quelque fonction de la hauteur abſolue du barometre de la plaine.

Ce n'eſt que par des obſervations ſemblables à celles de M. de Luc, & répétées à différentes hauteurs dans les états les plus différens de l'athmoſphere, que l'on parviendra à déterminer la loi que ſuivent ces variations. M. Pictet avoit entrepris une ſuite d'obſervations relatives à cet objet, & il eſt bien à ſouhaiter qu'il les continue. C'eſt en effet un des problêmes les plus intéreſſans de la météorologie. Sa

ſolution ne ſerviroit pas ſeulement à perfectionner la meſure des hauteurs; elle nous éclaireroit encore ſur la nature des cauſes des variations du barometre, en nous faiſant connoître la hauteur à laquelle s'étend l'influence de ces cauſes. Cette même ſolution nous apprendroit auſſi, juſqu'à quel point eſt vrai ce qu'a cru BERNOULLI, qu'il y a des exhalaiſons capables de comprimer l'athmoſphere, & qui demeurent toujours renfermées dans ſes couches inférieures. Et ſi l'exiſtence de ces exhalaiſons étoit une fois conſtatée, nous ſerions acheminés à ſavoir ſi elles ſont élaſtiques ou non; ſi leur élaſticité eſt conſtante ou variable, & au cas qu'elles ne ſoient pas élaſtiques, nous apprendrions peut-être juſqu'à quel point elles modifient la regle de MARIOTTE, que *les condenſations de l'air ſuivent le rapport des poids qui le compriment*; loi ſur laquelle eſt fondée la meſure des hauteurs par le barometre. Lorſque l'on conſidere à quel point nous ſommes éloignés d'avoir réſolu un problême auſſi compliqué, on ne peut pas ſe diſpenſer de conclure avec Monſieur TREMBLEY, *qu'il n'eſt pas encore tems de conſtruire des échelles & des tables*; mais

qu'il faut continuer d'interroger la nature par des obſervations exactes & multipliées.

Obſervations ſur le thermometre.

§. 1124. ON aura peut-être remarqué dans la table des obſervations, combien peu le thermometre a varié pendant les 39 heures que j'ai paſſées ſur ces montagnes: mais cela eſt abſolument accidentel, car on y voit ſouvent le thermometre fort au-deſſous de la congelation avant le lever du ſoleil, & fort au-deſſus de ce terme dans le milieu du jour.

Rayons du ſoleil très-actifs ſur les hautes montagnes.

MAIS un phénomene bien remarquable & qui paroît appartenir en propre à ces régions élevées, c'eſt la grande ſenſibilité des corps animés à l'action directe des rayons du ſoleil. On a vu dans le chapitre précédent, que l'obſtacle le plus inſurmontable qu'aient rencontré ceux qui ont tenté de monter à la cime du Mont-Blanc, a toujours été la chaleur du ſoleil. J'aurois été tenté de révoquer en doute une aſſertion auſſi étrange, auſſi contraire aux idées reçues ſur le froid de ces hautes régions, ſi le rapport de ces gens n'avoit pas été unanime s'il n'avoit pas eu tous les caracteres de la vérité, & ſi je n'avois pas enfin

éprouvé moi-même cette ſenſation. Pendant cette heure que nous paſsâmes à la hauteur de 1900 toiſes au-deſſus de la mer, le ſoleil nous incommodoit au point de nous paroître inſupportable, lorſque ſes rayons frappoient directement quelque partie de notre corps. Comme je ne pouvois pas me ſervir de mon paraſol en obſervant l'électrometre, M. BOURRIT le fils ſe trouvant auprès du guide qui le portoit, le prit & s'en ſervit pour ſe tenir à l'ombre; mon obſervation finie, j'eſſayai de m'en paſſer pendant que j'ajuſtois le barometre, mais je ne pus pas y tenir, je fus forcé de le reprendre, & M. BOURRIT fut obligé d'aller ſe blottir auprès de ſon pere pour être à l'ombre du ſien en même tems que lui. Cependant ces rayons inſupportables à nos corps, ne faiſoient ſur la boule du thermometre qu'un effet équivalent à 2 degrés $\frac{1}{5}$; cet inſtrument marquoit à l'ombre 2, 5 & au ſoleil 4, 7.

IL eſt bien vrai que la différence entre la chaleur qu'impriment les rayons directs du ſoleil, & celle que prend au même moment un corps qui eſt à l'ombre, eſt beaucoup plus grande pour un corps volumi-

neux, comme la tête d'un homme, que pour un thermometre dont la boule n'a que trois ou quatre lignes de diametre. Il eſt vrai encore que la blancheur & le poli du mercure l'empêchent d'abſorber autant de rayons, & de contracter autant de chaleur que les vêtemens qui nous couvrent. Mais ces raiſons n'expliquent point la grande différence que l'on obſerve à cet égard entre la plaine & les montagnes; & pourquoi ces mêmes rayons du ſoleil, que les payſans ſupportent dans les vallées, au milieu des travaux les plus pénibles, leur deviennent intolérables à cette hauteur, lorſqu'ils n'ont d'autre fatigue que celle de marcher & même dans le moment du plus parfait repos.

ON ne peut pas dire que ce ſoit la réverbération des neiges; nous n'étions point là dans une vallée de neiges, mais ſur une arrête parfaitement aërée: d'ailleurs, cette cauſe auroit agi ſur le thermometre; & je le répéte, les rayons du ſoleil, tant directs que réfléchis, ne pouvoient pas le faire monter même à 5 degrés au-deſſus de la congelation. Il eſt donc évident que cette cauſe agiſſoit ſur les corps organiſés

tout autrement que ſur le thermometre.

MAIS pourquoi nos corps à cette hauteur ſont-ils affectés ſi fortement par les rayons du ſoleil? Je ne ſaurois recourir à une cauſe différente de celle que j'ai alléguée dans le 1er. volume, §. 561, & par laquelle j'ai eſſayé de rendre raiſon de la promptitude avec laquelle les forces s'épuiſent & ſe réparent, du battement des arteres & de quelques autres ſenſations que différentes perſonnes éprouvent dans un air raréfié.

PLUS j'ai réfléchi ſur ce ſujet & plus je me ſuis convaincu qu'une diminution conſidérable dans la preſſion que le poids de l'air extérieur exerce ſur nos corps, doit produire un relâchement ſenſible dans tout le ſyſtême vaſculaire; d'où il ſuit que la chaleur directe du ſoleil, qui tend à dilater les liquides renfermés dans ces vaiſſeaux, & même à en dégager des fluides élaſtiques, doit produire un effet beaucoup plus grand ſur les hautes montagnes. Nous voyons bouillir l'eau, nous voyons l'air ſe dégager du ſang & le tuméfier ſous le récipient de la machine pneumatique, même long-tems avant que l'air ſoit entiérement épuiſé, &

à un dégré de chaleur fort inférieur à celui qu'il auroit fallu pour produire ces mêmes effets, lorſque ces fluides étoient ſoumis à la preſſion de l'athmoſphere. Lors donc que l'on s'éleve à une hauteur telle que cette preſſion eſt diminuée de plus du tiers de ce qu'elle eſt dans les plaines, n'eſt-il pas évident qu'il eſt impoſſible que cette diminution n'agiſſe pas ſur nos organes, ne rende pas nos fluides ſuſceptibles d'une plus grande dilatation, & n'augmente pas ainſi les effets de la chaleur ſur nos corps?

Obſervations hygrométriques.

§. 1125. Je viens à l'hygrometre. S'il'on compare entr'elles les obſervations faites dans ce voyage avec cet inſtrument, on y verra par-tout la confirmation de ce que j'ai dit dans mes Eſſais ſur l'hygrometrie, §. 346, que l'on trouve moins d'eau diſſoute dans l'air, à meſure que l'on s'éleve plus haut dans l'athmoſphere. Car des 5 obſervations ſur la montagne, qui en ont de correſpondantes faites dans la plaine, il y en a 4 où l'on voit l'hygrometre plus au ſec ſur la montagne, quoique la chaleur y fût de pluſieurs degrés moins grande; & dans la ſeule, N°. 3, où l'hygrometre ait paru plus au ſec dans la plaine, ſi l'on

fait ſuivant mes tables la correction de l'effet de la chaleur, on verra que ſi le thermometre avoit été ſur la montagne à 16, 2 comme dans la plaine, l'hygrometre ſeroit venu environ à $56\frac{1}{2}$, & que par conſéquent il auroit été de 18 degrés plus au ſec que dans la plaine.

MAIS la plus frappante de ces obſervations eſt celle qui a été faite dans le lieu le plus élevé, ſavoir la 9e.; l'hygrometre à l'ombre étoit à 72,7 & le thermometre à 2,5. Il ſuit de-là que ſi la chaleur avoit été, comme dans la plaine, de 14,3, l'hygrometre ſeroit venu à 53. Or, il étoit dans la plaine à 85. Donc à température égale, il auroit été de 31 degrés plus au ſec ſur la montagne.

MAINTENANT ſi l'on conſidere que le barometre ne ſe ſoutenoit là qu'à 18 pouces 2 lignes, que par conſéquent la force diſſolvante de l'air, *Eſſais ſur l'hygrométrie*, §. 180, étoit d'environ 15 pour cent moins forte qu'à Geneve, & qu'ainſi ces 53 degrés indiquoient une quantité d'eau proportionnellement moins grande qu'ils n'euſſent fait à Geneve, on verra combien

il eſt vrai que l'air, à meſure qu'il s'éloigne de la ſurface de la terre, tient en diſſolution une moins grande quantité d'eau.

§. 1126. MAIS un phénomene que j'avois conjecturé, & que ces obſervations ont confirmé d'une maniere qui m'a étonné moi-même, c'eſt la diminution de l'humidité pendant la nuit. J'avois dit, §. 349, des eſſais ſur l'hygrométrie, que les vapeurs ſoulevées par leur propre légéreté & par les vents verticaux que produit la chaleur du ſoleil, devoient monter pendant le jour & redeſcendre pendant la nuit; enſorte que ſur un roc ſec & iſolé on verroit l'humidité réelle diminuer pendant la nuit; tandis qu'elle augmenteroit au contraire dans la plaine. Or, on voit dans les obſervations 3, 4, 5, 6, 7, 8, faites toutes dans le même lieu, l'humidité, à-peu-près uniforme pendant le jour, s'accroître pour quelques momens au coucher du ſoleil par la chûte de la roſée; après quoi elle diminue à 9 heures du ſoir, & ſe trouve encore moins grande lorſque le ſoleil ſe leve, & cela par un temps qui parut être parfaitement calme, & où par conſéquent on ne peut point attribuer cette

Diminution de l'humidité pendant la nuit.

variation à un renouvellement de l'air. Il eſt vrai que la chaleur augmenta d'un degré pendant la nuit; mais cette augmentation ne pouvoit faire varier l'hygrometre que de 2 degrés & non de 11,7. Cependant cette même augmentation de chaleur étant un phénomene extraordinaire, qui pourroit faire ſoupçonner qu'il y avoit eu pendant la nuit un changement dans l'air, je ne prétends point donner à cette obſervation unique un trop grand poids en faveur de ma conjecture.

IL eſt pourtant certain que de la cime du rocher que j'appelois mon obſervatoire, nous vîmes diſtinctement les vapeurs s'abaiſſer graduellement après le coucher du ſoleil, & ſe concentrer enfin dans le fond des vallées. Et ce même phénomene, je l'ai conſtamment obſervé, lorſque je ſuis reſté tard ſur des ſommités d'où je pouvois découvrir une vaſte étendue de plaines.

Obſervations ſur l'électricité.

§. 1127. QUANT à l'électricité, le manque d'obſervations correſpondantes empêche de comparer celle qui régnoit ſur la montagne avec celle de la plaine. Mais ſi l'on compare entr'elles celles que j'ai faites en divers en-

droits, on verra la confirmation de ce que je disois §. 800, que la force apparente de l'électricité dépend beaucoup moins de la hauteur absolue du lieu où l'on observe l'électrometre, que de la hauteur relative ou de l'isolement de ce lieu. Car on voit dans la 9e. observation, qu'au point le plus élevé de ce voyage, les boules ne s'écartoient que de 0, 25 ou d'un quart de ligne; & cela parce que ce lieu étoit dominé par le haut de l'aiguille sur la pente rapide de laquelle je faisois mon observation. Au contraire, auprès de ma cabane, je vis ces mêmes boules s'écarter de 2 lignes $\frac{1}{2}$, parce que j'étois là sur un rocher beaucoup plus isolé (1).

C'est une des expériences pour lesquelles j'ai le plus vivement regretté de n'avoir pas atteint la cime du Mont-Blanc, parce que j'y aurois joui tout-à-la-fois

(1) Ce rocher étoit cependant encore dominé par un autre qui en étoit assez proche, & que je croyois inaccessible. Ce ne fut qu'au moment de mon départ que je vis avec quelque regret, qu'en le prenant par derriere j'aurois pu y gravir.

de la plus grande élévation & du plus parfait iſolement.

Courſe au Môle pour obſerver l'électrometre.

§. 1128. POUR me dédommager en quelque maniere de n'avoir pas pu obſerver l'électrometre ſur la cime du Mont-Blanc, je profitai des derniers beaux jours de la ſaiſon pour aller l'obſerver ſur la cime du Môle. Car ſi cette montagne eſt fort inférieure au Mont-Blanc par ſa hauteur, elle peut cependant lui être comparée par ſa forme pyramidale & par ſon iſolement. Je l'ai décrite dans le Xe. chapitre du Ier. volume. Sa hauteur meſurée très-exactement par le Chevalier SCHUCKBURGH, eſt de 763 toiſes 4 pieds au-deſſus de notre lac & par conſéquent d'environ 955 au-deſſus de la mer.

J'Y montai le 16 Octobre dernier, par un temps aſſez ſingulier. Le matin à Marignier, au pied de la montagne, où j'avois couché, le temps paroiſſoit généralement & uniformément couvert. Environ au quart de la hauteur de la montagne j'entrai dans les nuages, & je fis dans ces nuages environ un autre quart de la montée. Là je trouvai le ciel parfaitement découvert & un

un beau ſoleil. Je laiſſai ſous mes pieds ces nuages, dont la ſurface horizontale paroiſſoit une vaſte mer d'où ſortoient comme des isles les ſommités des montagnes. J'arrivai au ſommet à 11 heures $\frac{1}{2}$, je laiſſai mon barometre prendre la température de l'air, après quoi je commençai mes obſervations comme on le voit dans le tableau ci-joint.

Les indications ſont les mêmes que dans le précédent, § 1121, ſi ce n'eſt que la 8e. colonne, celle des hauteurs, déſigne des élévations au-deſſus de notre lac, & non pas, comme dans l'autre, au-deſſus de la mer.

Les obſervations correſpondantes à celles que je faiſois ſur le Môle ſe firent auprès de Geneve, dans une campagne élevée d'environ 40 toiſes au-deſſus du lac, au bord d'une terraſſe où l'électricité athmoſphérique avoit à-peu-près la même force qu'en raſe campagne. Je ne rapporte pas les obſervations du barometre, parce que je n'ai pas une parfaite confiance à l'inſtrument qui y fut employé; il ſuffira de ſavoir que ſa hauteur fut d'environ 27 pouces

2 lignes, & qu'il baiſſa d'environ $\frac{1}{2}$ ligne depuis 9 heures juſqu'à 2 $\frac{1}{2}$. Il baiſſa auſſi ſur la montagne, comme on le voit par le tableau des obſervations; mais il baiſſa moins & remonta après avoir baiſſé; ce qu'il ne fit pas dans la plaine.

Sécheresſe beaucoup plus grande ſur la montagne.

§. 1129. LES réſultats de ces obſervations n'ont aucun beſoin d'être développés: la ſeule inſpection des deux tableaux les rend évidens. La premiere obſervation ſur la montagne préſente une humidité qui approche infiniment du terme de l'humidité extrême, parce que l'hygrometre étoit là plongé dans le brouillard; mais du moment où j'en fus ſorti, je trouvai une ſéchereſſe beaucoup plus grande ſur la montagne; elle ſurpaſſoit celle de la plaine de 36 degrés à midi, & de 44 à deux heures & demie: & comme, par un haſard aſſez rare, la chaleur étoit à-peu-près la même dans les deux ſtations, ces obſervations n'exigent preſqu'aucune correction.

Intenſité de l'électricité de l'air ſur la cime du Môle.

§. 1130. ON voit auſſi quelle fut la force de l'électricité ſur la cime de la montagne. Pendant le temps que j'y paſſai, la divergence des boules varia entre 4 lignes 7

dixiemes & 3 lignes 7 dixiemes. Ces variations tenoient à des cauſes inviſibles & vraiſemblablement à des changemens dans des courans d'air ou de vapeurs qui échappoient à mes ſens. Lorſque je tenois à ma main l'électrometre fixe & immobile, je voyois l'électricité augmenter dans certains momens & décroître dans d'autres ; elle vint une fois à 5 lignes $\frac{1}{2}$, quantité étonnante, (1) que je n'ai jamais vue dans la plaine qu'au moment d'un orage; mais cela ne dura qu'un inſtant, entre midi & midi & demi, & c'eſt par cette raiſon que je ne l'ai pas marqué dans la table : ſans doute quelque vapeur inviſible faiſant dans ce moment l'office d'un conducteur, fit paſſer du haut de l'athmoſphere dans l'électrometre une plus grande quantité de fluide

(1) Je dis *étonnante*, parce qu'un bâton ordinaire de bonne cire à cacheter, auſſi fortement électriſé qu'il puiſſe l'être, n'excite ce degré de divergence entre les boules de mon électrometre que quand on le tient à 2 pouces de diſtance de ſa pointe, & que ce même bâton électriſé, quand on l'approche à cette diſtance du viſage, fait ſentir l'odeur & le pétillement du fluide électrique.

électrique. Car, malgré les doutes que j'ai proposés dans le §. 835, ces nouvelles observations me persuadent que l'isolement des cimes n'est pas la seule cause de l'électricité qu'on y observe, & que la quantité absolue du fluide électrique est réellement plus grande dans les couches les plus élevées de l'athmosphere.

LES nuages que j'avois traversés & que j'avois laissés sous mes pieds en arrivant à la pointe du Môle, se dissiperent peu-à-peu, & à la fin il n'en resta plus du tout. Ils ne parurent pas influer sur l'électricité, car sa force moyenne demeura la même après leur disparition.

SON intensité fut constamment assez grande pour que les boules divergeassent de 2 lignes, lorsque je posois l'instrument immédiatement à terre sur la cime de la montagne; l'électrometre donnoit même des indices, foibles à la vérité, mais pourtant certains, d'électricité, lorsque je le posois à terre dépouillé de son conducteur.

Diminution de l'électricité sur la pente de la montagne.

§. 1131. DU côté du Sud-Oueſt, la pente de la montagne est uniforme, presque jusqu'au tiers de la descente; c'est une prairie

qui fait avec l'horizon un angle d'environ 30 degrés. Dès que je descendois le long de cette prairie en tenant à ma main l'électrometre, je voyois diminuer la divergence des boules : à 130 pieds du sommet, mesurés sur la pente, ce qui répond à 65 pieds perpendiculaires, les boules ne divergeoient que d'une ligne & 7 dixiemes ; tandis qu'au même moment leur écart sur la cime étoit de 4, 3. Mais en continuant de descendre, la force de l'électricité ne diminuoit plus dans la même proportion, car à 200 toises perpendiculaires, au-dessous de la cime, les boules s'écartoient d'une ligne juste. C'étoit aussi à très-peu-près leur état dans la plaine.

Vapeur bleue semblable à celle de 1783.

§. 1132. DANS cette journée que je passai sur le Môle, j'observai distinctement une vapeur bleue, parfaitement semblable, à la densité près, à celle qui régna pendant l'été de 1783. Il est très-rare de la voir aussi dense & aussi permanente qu'elle le fut en 1783 ; mais il n'est point rare de la voir dans un moindre degré de densité ; je l'avois fréquemment observée avant 1783, & j'en ai parlé d'après ces observations dans mes Essais sur l'hygrométrie, §. 355 & 372.

Quand cette vapeur a peu de denſité & qu'ons'y trouve plongé, on ne l'apperçoit qu'avec peine, mais lorſqu'on eſt élevé au-deſſus d'elle & cependant près de ſa limite ſupérieure, on la voit très-diſtinctement, & ſon bord ſupérieur paroît très-bien terminé & toujours parfaitement horizontal. En arrivant au haut du Môle, je ne l'apperçus point, elle ne devint ſenſible qu'à une heure & demie; je la vis alors au niveau de la cime du Mont-Saleve, à 500 toiſes au-deſſus de notre lac; elle deſcendit enſuite graduellement à meſure que le ſoleil baiſſa; & comme je deſcendois la montagne plus vîte qu'elle, j'atteignis ſon bord ſupérieur vers les 4 heures, à environ 400 toiſes au-deſſus de la plaine; je m'arrêtai alors pour obſerver l'hygrometre, & je le trouvai à 80 degrés, c'eſt-à-dire, de 37 ou 38 degrés plus à l'humide que ſur la cime de la montagne, comme on peut le voir en comparant la 8e. obſervation avec la 9e. Il eſt vrai que dans cet intervalle la chaleur avoit diminué, ce qui réduit la différence hygrométrique à 31 degrés $\frac{1}{2}$; mais cette différence eſt toujours conſidérable, & concourt à prouver que cette vapeur, quoique

bien moins humide que le brouillard proprement dit, eſt pourtant toujours accompagnée de quelque humidité. Mais j'aurai occaſion dans le troiſieme volume de cet ouvrage de développer mes idées ſur ce curieux phénomene.

Expérience eudiométrique ſur l'air du Môle.

§. 1133 AVANT de quitter le Môle, je remplis d'eau pure un flacon de verre bien net, je le renverſai enſuite pour qu'il ſe remplît de l'air de la montagne, & je le fermai ſoigneuſement avec ſon bouchon de verre uſé à l'émeril. M. SENEBIER eut la complaiſance de comparer dès le lendemain cet air avec celui de Geneve.

LE barometre, correction faite de la chaleur du mercure, étoit à Geneve dans le moment de l'expérience à 27 pouces 1 ligne 4 ſeiziemes; le thermometre à 12 & l'hygrometre à 98. Cette grande humidité provenoit du brouillard qui régnoit alors.

UNE meſure de l'air du Môle, mêlée avec une meſure d'air nitreux, produiſit une abſorption de $\frac{96}{100}$; c'eſt-à-dire, que les deux meſures furent réduites à 1,04.

LA même expérience faite avec l'air de la ville, l'abſorption fut plus grande de 2

centiemes : les deux meſures furent réduites à 1 ,02.

CES réſultats ſont les termes moyens de pluſieurs expériences dont les différences furent tantôt en plus, tantôt en moins, & toujours très-petites.

C'EST donc encore une confirmation des expériences que j'avois faites en 1778 ſur diverſes montagnes ; & qui m'avoient engagé à conclure comme M. VOLTA, que les couches élevées de l'athmoſphere renferment moins d'air vital que celles qui repoſent ſur les plaines, T. I. §. 578.

M. SENEBIER obſerva que le flacon qui renfermoit l'air du Môle, abſorba, lorſqu'il l'ouvrit ſous l'eau entre une 6e. & une 7e. de ſon volume ; ce qui prouve qu'il étoit bien bouché ; & il en conclut que ſi l'on avoit des flacons dont on fût parfaitement ſûr, on pourroit s'en ſervir à meſurer ainſi la raréfaction de l'air, pour remplacer juſqu'à un certain point le barometre.

CHAPITRE LIV.

Lithologie de la courſe au pied du Mont-Blanc.

§. 1134 DE Sallenche à St. Gervais, je ſuivis une route nouvellement ouverte. Celle que j'ai décrit, Tom. Ier. §. 490, n'étoit praticable qu'à cheval. On vient d'en ouvrir une qui ſera acceſſible à des voitures légeres. Elle ſuit d'abord en ligne droite le fond plat de la vallée, & elle vient enſuite monter en zig-zag la hauteur ſur laquelle eſt bâti le village de St. Gervais. Ce fond plat de la vallée eſt tout compoſé de lits alternatifs de ſable, de gravier & d'argille ſablonneuſe. La partie montueuſe de la route paſſe ſur une colline dont le fond eſt bien de rocher, mais que l'on ne découvre pourtant nulle part; on ne voit à ſa ſurface que des cailloux roulés. De Sallenche à Bionnay.

UN bloc de ce genre attira mon attention : il paroiſſoit hériſſé de protubérances d'un rouge vif comme du cinabre; lorſque je le rompis avec le marteau, je trouvai

que c'étoit une roche micacée, ferrugineuſe, avec des nœuds irréguliers de quartz teint en rouge par le fer. Lorſqu'on expoſe au feu du chalumeau la partie tendre & micacée de la pierre, elle ſe fond en un verre verdâtre preſque tranſparent ; mais les parties dures & quartzeuſes ne ſouffrent preſqu'aucun changement, à moins qu'il n'y ait quelques molécules ferrugineuſes libres ; alors ces molécules ſe fondent & forment à la ſurface de la pierre une ſcorie noire & brillante ; mais lorſque la partie colorante eſt intimément combinée avec la pierre, elle demeure rouge & intacte (1).

Montée à Bionnaſſay.

§. 1135. CETTE pierre eſt la ſeule remarquable que j'aie vue juſqu'au village de Bionnay. De ce village, on tire, comme je l'ai dit, au Nord-Eſt pour aller à Bionnaſſay. La pente rapide que l'on monte

(1) Sans doute on viendroit à bout de les fondre ſur le charbon avec l'air déphlogiſtiqué, ſuivant le procédé de M. Lavoiſier & de M. de la Metherie ; mais il me ſemble que dans les épreuves dont le but eſt de connoître la nature d'une pierre, il faut au moins commencer par l'air commun : l'infuſibilité devient alors un caractere diſtinctif.

paſſe d'abord ſur des débris angulaires de pierre de corne, ſouvent veinée, quelquefois cryſtalliſée ſous la forme de *hornblende*, d'autres fois mêlée de feld-ſpath ou de quartz. On rencontre enſuite des rochers en place du même genre : leurs couches preſque verticales courent de l'Eſt-Sud-Eſt à l'Oueſt-Nord-Oueſt, en s'appuyant un peu contre le Sud.

Roche dure compoſée de terre, de feld-ſpath & de pierre de corne.

§. 1136. On trouve enſuite des débris d'une pierre aſſez remarquable : ſa couleur eſt d'un rouge tirant ſur le violet comme de la lie de vin foncée. Elle n'eſt point feuilletée, mais en maſſes dures & compactes ; elle donne du feu contre l'acier : dans ſa caſſure, ſon grain paroît un peu écailleux ; & ſi on l'obſerve à la loupe, on la voit mêlangée de parties d'un gris obſcur. Ces parties, plus tendres que le reſte de la pierre, deviennent blanches quand on les gratte avec le couteau, & ſont indubitablement de la pierre de corne. Quant au fond dur & rougeâtre, il paroît être de la même nature que celui de divers porphyres, qui a été claſſé mal-à-propos parmi les jaſpes. La flamme du chalumeau le décolore & le fond, quoiqu'avec peine,

en un verre transparent parsemé de petites bulles. Ce caractere est propre au feld-spath & à quelques especes de pétrosilex : mais comme cette pierre n'a point la cassure du pétrosilex, je crois devoir la regarder comme la terre du feld-spath non crystallisé. On trouve des fragmens de cette roche très-abondamment répandus sur cette route. Je n'eus pas le temps de remonter jusqu'aux rochers dont ces fragmens se sont détachés, mais je ne doute point que ces rochers ne soient situés comme ceux des pierres de corne que j'ai décrites dans le paragraphe précédent. Depuis que j'ai fait connoissance avec cette pierre, j'en ai trouvé des cailloux roulés dans les environs de Geneve; tant il est vrai que l'on trouve à proportion de ce que l'on connoît.

Pierre intermédiaire entre la stéatite & la pierre de corne.

§. 1137. En continuant de monter à Bionnassay, on passe auprès d'un rocher dont les couches sont disposées comme celles que j'ai décrites dans l'avant dernier paragraphe ; mais dont la nature est différente. C'est une pierre verdâtre, pesante, qui donne quelques étincelles contre l'acier, quoique son fond soit tendre & se laisse entamer & rayer en gris : elle a une

odeur terreuſe : ſon grain eſt écailleux, & en l'obſervant à la loupe, on diſtingue les particules blanches de quartz d'où ſortent les étincelles : elle ſe fond au chalumeau, quoiqu'avec quelque peine, en un émail noir & luiſant, au travers duquel reſſortent les grains blancs de quartz que le chalumeau ne peut pas fondre. Je trouvois à cette pierre la peſanteur, & un peu l'œil d'une ſtéatite ; ſes autres propriétés la rapprochoient des roches de corne : l'analyſe ſeule pouvoit décider la queſtion ; je n'avois pas le temps d'en faire une analyſe exacte : cependant pour pouvoir lui aſſigner à-peu-près ſon nom & ſa place, j'en pulvériſai 40 grains que je mis en décoction dans l'eſprit de ſel. Cet acide ne put point extraire toutes les parties diſſolubles de la pierre ; il en prit ſeulement 11 grains $\frac{1}{2}$, qui décompoſés ſe trouverent tenir 3 grains $\frac{1}{2}$ d'un mêlange de fer & d'argille, 2 grains $\frac{5}{8}$ de terre calcaire aërée, & 5 grains $\frac{3}{8}$ de magnéſie. Il paroît donc que la baſe de cette roche eſt d'un genre intermédiare entre la ſtéatite & la pierre de corne. Plus loin je trouvai encore des bancs tortueux & irréguliers de cette même

pierre, mais plus noire & plus ſemblable à une pierre de corne.

Environs de Bionnaſſay.

§. 1138. COMME j'arrivai de bonne heure à Bionnaſſay, j'eus le tems de parcourir les environs du village; mais je n'y trouvai rien de remarquable, ſi ce n'eſt quelques cryſtalliſations de feld-ſpath rhomboïdal dans les fentes des roches de corne, & quelques fragmens d'une pierre rouge, feuilletée, très-dure, d'un beau rouge de brique.

Feld-ſpath cryſtalliſé.

Roche rouge ferrugineuſe.

CETTE roche eſt compoſée de quartz, de mica & de fer. La flamme du chalumeau fond le mica en un verre tranſparent, & ce verre forme un vernis ſur le fond quartzeux qui demeure intact : la couleur rouge diſparoît, & le fer qui la produiſoit ſe montre çà & là ſous la forme de petits globules noirs.

Débris au-deſſus de Bionnaſſay

§. 1139. EN montant de Bionnaſſay à notre cabane, nous marchâmes d'abord ſur des débris de roches, dont le fond étoit preſque toujours de la pierre de corne, tantôt ſous forme terreuſe, tantôt ſous celle de *hornblende*; & ce fond renfermoit ou du quartz ou du feld-ſpath, & quelquefois l'un & l'autre.

En arrivant au pied du Mont de Lacha, §. 705, nous rencontrâmes les débris calcaires qui se détachent de cette montagne.

Montagnes qui sont une continuation de celles de Chamouni.

§. 1140. A une lieue & un quart de Bionnassay on se trouve vis-à-vis du bas du glacier qui porte le nom de ce village. Je voyois de loin ce glacier terminé par une masse grise que je prenois pour des glaces recouvertes de sable; mais quand je fus vis-à-vis d'elle, je reconnus que c'étoit un rocher qui avoit résisté au glacier & qui soutenoit tout le poids de ses glaces.

Ce rocher adhérent au sol est une continuation de celui de Lacha: la chaîne qui borde au Sud-Est la vallée de Bionnassay est aussi une continuation de ces mêmes rochers. Par conséquent tous ces rocs sont calcaires: leurs couches courent de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest, dans une position à-peu-près verticale; ils surplombent cependant un peu contre le Nord-Nord-Ouest. Leur situation est donc à peu-près la même que celle des rochers qui forment la base des aiguilles de Chamouni, §. 656. Ces montagnes sont toutes liées

enſemble, & ſans doute elles doivent leur ſituation à une ſeule & même cauſe.

PLUS haut l'on trouve des rocs mêlés de quartz, & ſitués comme les précédens, leur baſe eſt une pierre de corne luiſante: à ces rocs ſuccedent des ardoiſes, qui ſont elles-mêmes remplacées par des rochers quartzeux, ſemblables à ceux de Chamouni, c'eſt-à-dire, à baſe de mica ou de pierre de corne avec des nœuds de quartz ou de feld-ſpath. Leur ſituation eſt auſſi la même.

Situation générale & nature de ces montagnes.

§. 1141. CETTE même ſituation s'obſerve conſtamment juſqu'à la cime de l'aiguille du Gouté, à la réſerve de quelques exceptions locales & purement accidentelles. Ce ſont des couches plus ou moins inclinées, dirigées du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, ou de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Oueſt-Sud-Oueſt, & ſurplombant vers le dehors de la montagne, c'eſt-à-dire, du côté du Nord-Oueſt ou du Nord-Nord-Oueſt.

QUANT à leur nature, la baſe générale des rocs de toute cette montagne eſt une pierre de corne brune ou d'un gris obſcur, luiſante, onctueuſe, quelquefois

ſemblable à la plombagine, mais ne laiſſant pourtant aucune trace ſur le papier : ſouvent auſſi elle prend une forme écailleuſe, & devient ſemblable à du mica. Elle ſe fond au chalumeau en un verre quelque fois gris, brillant, demi-tranſparent ; d'autres fois noir & mat, différence qui vient de la plus ou moins grande quantité de fer qu'elle contient.

Subſtances mêlées à la roche de corne.

§. 1142. CETTE pierre ſe trouve rarement pure ; elle renferme preſque toujours des veines de quartz ou des cryſtaux de feld-ſpath. Souvent auſſi l'on y trouve une ſubſtance qui ſemble moyenne entre ces deux genres.

Eſpece intermédiaire entre le quartz & le feld-ſpath.

CE ſont des cryſtaux imparfaits, d'un blanc mat, qui tendent à la forme priſmatique rectangulaire, & dans leſquels on voit çà & là quelques lames auſſi rectangulaires comme dans les feld-ſpaths ; mais ces formes ne ſont pas régulieres & bien décidées ; & d'ailleurs la pierre a plutôt l'œil du quartz que celui du feld-ſpath. Souvent auſſi elle réſiſte comme le quartz à la flamme du chalumeau ; mais d'autres fois l'action de cette flamme la gonfle &

éleve à ſa ſurface des bulles tranſparentes. Je ſerois donc tenté de regarder cette pierre comme une eſpece moyenne entre le quartz & le feld-ſpath ; ou comme un quartz qui contient une doſe ſurabondante d'argille, mais pourtant pas aſſez pour former un vrai feld-ſpath. M. le Profeſſeur STORR de Tubingue, m'écrivoit l'année derniere, qu'il avoit trouvé dans les Alpes des quartz qui s'approchoient de la nature du feld-ſpath : ſans doute ils étoient ſemblables à ceux-ci. C'eſt à l'analyſe à confirmer ou à détruire ces conjectures : je n'ai point encore eu le tems de m'en occuper.

Quartz noir.

§. 1143. PARMI les débris ſur leſquels nous paſſions en montant à notre cabane, je trouvai dans une roche ſemblable à celle que je viens de décrire, des veines & des nœuds d'un quartz d'un beau noir. Ce quartz eſt très-brillant : lorſqu'on le diviſe avec le marteau, les petits éclats deviennent tranſparens & ont moins de couleur ; ils la perdent même entiérement quand on les expoſe à la flamme du chalumeau ; mais ils n'y ſubiſſent aucun autre changement. Ces nœuds noirs ſe trouvoient fréquemment entourés de lames rectangulaires ou

rhomboïdales d'un blanc mat, qui se fondoient très-aisément en un émail blanc & brillant, rempli de petites bulles. Il paroît donc que ces lames blanches étoient un feld-spath ; mais plus fusible que les especes communes.

JE trouvai là aussi beaucoup de feld-spath noir, semblable à celui de Chamouni, dont j'ai parlé §. 727.

§. 1144. JE vis dans un de ces fragmens de belles veines de quartz blanc, traversé par des filets d'amianthe verte (1). Le fond de la pierre grise qui renfermoit

Roche mêlée de feld-spath.

(1) M. le C. Grégoire de Razoumowzky appelle cela une transition entre l'amianthe & le quartz. C'est à-peu-près comme si l'on disoit qu'une oie à la broche est une transition entre une oie & une broche. Son petit ouvrage sur les transitions dans le regne minéral roule presqu'entiérement sur des paralogismes de ce genre. Du sable, par exemple, sur lequel a coulé du pétrole, est une transition entre le le pétrole & le sable. Il faut espérer qu'un homme de génie, versé dans la chymie minéralogique, & capable d'envisager ce beau sujet sous ses vrais & grands rapports, ne dédaignera pas de le traiter de nouveau.

ces veines paroiſſoit homogene au premier coup-d'œil ; mais quand je l'expoſai à la flamme du chalumeau, il ſe bourſouffla, ſe fondit, & alors on y diſtinguoit un mêlange de parties blanches, remplies de petites bulles comme le verre du feld-ſpath, & de parties noirâtres à bulles plus grandes & inégales, comme celles du ſchorl & de quelques eſpeces de pierre de corne. Alors en obſervant la pierre à la loupe, je reconnus des grains blancs de feld-ſpath cachés entre les écailles griſes de la pierre de corne qui forme la principale matiere de cette montagne.

Singulier mêlange

§. 1145. A une demi lieue environ au-deſſus de la cabane, je rencontrai quelques blocs d'un mêlange aſſez biſarre. La partie dominante étoit du ſpath calcaire confuſément cryſtalliſé en rhomboïdes. Ces cryſtaux étoient entremêlés de feld-ſpath confuſément cryſtalliſé & de parties brillantes, preſque ſoyeuſes de pierre de corne. Je ne doute point que ces blocs n'euſſent été formés par cryſtalliſation dans quelque cavité des montagnes voiſines.

Je vis auſſi là des pierres mêlangées de quartz, de feld-ſpath & de la terre verte,

que l'on trouve dans les fours à cryſtaux, §. 724.

§. 1146. Le rocher auquel étoit adoſſée notre cabane, eſt une roche feuilletée à feuillets très-fins & bien ſuivis, compoſée de pierre de corne écailleuſe, luiſante, & de feld-ſpath. Les roches de cette eſpece ſont très-rares : c'eſt ordinairement le quartz & non le feld-ſpath qui, joint au mica ou à la pierre de corne, forme les roches feuilletées. Lorſque les grains ſont auſſi petits qu'ils le ſont dans le rocherde notre cabane, où on a peine à les voir, même à la loupe, il eſt impoſſible de diſtinguer à l'œil s'ils ſont de feld-ſpath ou de quartz ; mais le chalumeau décide à l'inſtant la queſtion : ſi c'eſt du quartz, comme dans la roche de *la Saxe*, §. 881, les petits grains demeurent intacts & ſaillans en dehors du verre que donnent le mica ou la pierre de corne : ſi c'eſt du feld-ſpath, on voit ces mêmes grains renflés & fondus en un émail blanc & bulleux. Rocher de la cabane.

§ 1147. Cette roche renferme cependant du quartz ; mais celui qu'elle renferme ne s'eſt pas laiſſé diſſéminer entre les molé- Nœuds de quartz enticulaires.

cules de la pierre ; il s'eſt raſſemblé çà & là en nœuds d'un ou deux pouces de diametre. Ces nœuds ſont applatis, de forme lenticulaire, ſitués parallelement aux couches de la pierre. Les fentes qui coupent à angles droits les feuillets de la roche, partagent ſouvent ces nœuds par le milieu ; & alors ils préſentent la forme d'un œil : leur couleur eſt griſe ou noirâtre, leur éclat a quelque choſe d'onctueux comme celui du quartz gras ; on y diſtingue enfin quelques veſtiges de couches concentriques. Je ſerois porté à croire que les élémens de ces nœuds ont été ainſi raſſemblés par leur affinité réciproque. Le quartz n'étoit pas aſſez pur pour former des cryſtaux réguliers ; mais cependant ſes parties ſe réuniſſoient en maſſes gélatineuſes ; & ces maſſes, applaties par leur propre poids & par la preſſion des dépôts qui ſe formoient au-deſſus d'elles, prenoient une forme lenticulaire.

Les couches de ce rocher & de ceux de la petite chaîne dont il fait partie, n'ont point la même ſituation que celles des rochers que l'on rencontre en montant : elles courent au contraire preſqu'à angles droits

de celles-là ; c'eſt-à-dire, du Sud-Eſt au Nord-Oueſt, en montant d'environ 38 degrés du côté du Sud-Oueſt. Cette exception eſt la ſeule que ces hauteurs préſentent à l'obſervation générale que j'ai exprimée dans le §. 1040. Car toutes les arrêtes de la baſe de l'aiguille du Gouté, celles de cette même aiguille, la grande montagne qui fait la continuation de l'aiguille de la Rogne, tous ces rochers, dis-je, ſont ſitués comme les baſes des aiguilles de Chamouni, §. 656.

Arrête qui conduit ſur la baſe de l'aiguille.

§ 1048. J'AI dit que de notre cabane nous montâmes au-deſſus de la baſe de l'aiguille du Gouté, en ſuivant une arrête de rochers, & je viens de marquer la ſituation de ces rochers. Il me reſte à parler de leur nature. Ce qu'elle préſente de plus remarquable, ce ſont des alternatives preſque continuelles de rocs jaunes & de rocs noirâtres.

LES jaunes ſont irréguliérement feuilletés & ſont compoſés d'une matiere qui a l'apparence du quartz gras ; elle eſt onctueuſe à l'œil & au tact, demi-tranſparente, d'une couleur entre le brun & le

jaune, & dure au point de donner de vives étincelles. Cependant l'action de la flamme du chalumeau la gonfle & la fond, quoiqu'avec peine, en un verre blanc hériſſé de pointes aiguës ; & ces pointes refuſent de ſe fondre. Les parties fuſibles me paroiſſent approcher de la nature du pétroſilex de Piſſevache, §. 1056, & les parties dures ſont vraiſemblablement du quartz.

LES rochers gris ou noirâtres, qui alternent avec ceux-là, ont quelque reſſemblance avec un grès groſſier : ils paroiſſent compoſés de grains de quartz & de feldſpath entremêlés de lames de pierre de corne luiſante.

DANS quelques places, ces grains ſont plus gros, plus diſtincts, diſpoſés ſur des lignes paralleles ; & la pierre eſt alors un granit veiné, à baſe de pierre de corne.

Aiguille du Gouté.

§. 1149. L'AIGUILLE même du Gouté, du moins dans la partie par laquelle nous la montâmes, eſt compoſée de roches aſſez ſemblables à ceux que je viens de décrire. Et autant que l'état de deſtruction où ſe trouvent ces rochers permet de juger de la ſituation de leurs couches, elle paroît

être la même que celle des rochers inférieurs, §. 1040.

On eſt étonné de trouver des cryſtaux de roche de la plus belle eau dans les crevaſſes de ces rochers dont les teintes ſont ſi rembrunies. J'y trouvai auſſi des cryſtaux de feld-ſpath de forme rhomboïdale & de la plus parfaite blancheur.

Vers le point le plus élevé de notre courſe, je rencontrai de beaux rochers d'un pétroſilex feuilleté, aſſez ſemblable à celui de Martigny, §. 1056 : mais ſes feuillets ſont moins réguliers & ſa dureté un peu moindre. En revanche, ſa couleur eſt plus blanche & il a plus de tranſparence : au premier coup-d'œil, je pris ces rochers pour de la ſtéatite ; ils ont un peu le grain & l'onctuoſité de cette pierre, mais leur dureté, aſſez grande pour donner du feu contre l'acier, & leur peſanteur ſpécifique fort inférieure à celle du jade & de la roche (1), les excluent de ces deux

(1) Leur peſanteur eſt à celle de l'eau comme 2656 à 1000 ; tandis que la peſanteur moyenne de nos jades eſt dans le rapport de 3358 à 1000.

genres. Dans les débris chariés par le glacier de Bionnaſſay, & qui viennent tous de l'aiguille du Gouté & de ſes alentours, je trouvai toutes les nuances poſſibles entre ce pétroſilex bien caractériſé & le quartz grenu, caractériſé auſſi par ſon grain, ſa dureté & ſa ſéchereſſe.

Caractere particulier des roches de cette montagne.

§. 1150. Les roches de corne dont cette montagne abonde, ont un caractere particulier : elles approchent plus de la nature de l'ardoiſe que celles que j'ai vues & décrites ailleurs. Souvent, quoique très-noires, elles ſont peu ferrugineuſes, blanchiſſent au feu du chalumeau, ſe fondent avec peine & ſe gonflent en ſe fondant. Elles ont cependant le tiſſu écailleux, l'œil luiſant, l'odeur terreuſe & ſe rayent en blanc ou en gris comme la pierre de corne. J'aurois analyſé cette pierre ſi je l'avois trouvée pure ; mais je ne l'ai rencontrée que mêlée de feld-ſpath ou de quartz.

Conſidération générale ſur la nomenclature des minéraux.

§. 1151. On ne ſauroit trop répéter, qu'on doit trouver dans le regne minéral, & qu'on y trouve en effet tous les mêlanges dans toutes les proportions imaginables ; d'où réſulte une infinité d'eſpeces mixtes & indéterminées.

Si dans le regne des êtres organisés, où les formes spécifiques sont déterminées par des germes, il est souvent difficile de marquer les limites des especes, combien la fixation de ces limites ne doit-elle pas être plus difficile encore dans un regne où la seule force de cohésion réunit les élémens, quelle que soit leur nature & dans quelque proportion que le hasard les rassemble !

C'est par cette raison, que dans cet ouvrage, je me suis abstenu de donner des noms aux pierres que j'ai décrites, toutes les fois que je ne leur ai pas trouvé des caracteres décidés, qui fixassent leur place dans les systêmes connus de la nomenclature. Les faiseurs de collections & les nomenclateurs proprement dits n'aiment point ces especes douteuses, qu'il est trop difficile de rapporter à des genres décidés. Ils les négligent ou les rejettent même entiérement, parce qu'elles semblent leur reprocher l'imperfection de leurs systêmes. Aussi ne voit-on dans la plupart des cabinets que des especes tranchées & parfaitement caractérisées. Là, rien ne vous arrête, tout est conforme aux systêmes reçus & tout a

des noms bien déterminés. Mais quand on étudie la nature chez elle, quand on se propose, non pas de trouver des morceaux de cabinet, mais d'étudier pied-à-pied toutes les productions du regne minéral, & qu'on est en même tems jaloux d'un certain degré de précision, on trouve à chaque pas des individus, qu'il est, pour ainsi dire, impossible de ranger sous des dénominations connues. On peut alors marquer des limites, on peut déterminer jusqu'à quel point ces individus se rapprochent ou s'écartent de telle ou de telle espece; mais on ne peut pas leur donner affirmativement le nom de l'une ou de l'autre de ces especes.

JE me propose cependant de revenir sur mes pas à la fin de cet ouvrage; non pour composer moi-même un système, mais pour arranger suivant l'ordre de leur ressemblance les pierres que j'ai décrites, & celles qui me restent encore à décrire. Je ne répéterai point leurs descriptions, mais je renverrai aux paragraphes où elles ont été décrites. Cette espece de catalogue formera un tableau & un répertoire de toute la partie lithologique de cet ouvrage.

§. 1152. LES rochers qui entouroient la place la plus élevée où je fois parvenu dans ce voyage, étoient encore d'une de ces eſpeces mixtes, difficiles à déterminer; cette pierre eſt d'un gris noirâtre aſſez homogene en apparence, diviſible en feuillets minces & irréguliers. La ſurface de chacun de ces feuillets eſt luiſante, exhale une odeur terreuſe, quand on l'humecte avec le ſouffle, & ſe raie en blanc quand on la gratte avec du fer. Juſques-là c'eſt une pierre de corne, & je crois qu'en effet tous ces feuillets ſont enduits ou verniſſés d'une couche de cette pierre; mais l'intérieur de ces mêmes feuillets donne du feu contre l'acier, ſe fond très-difficilement à la flamme du chalumeau, & s'y change en un verre demi-tranſparent & rempli de bulles. Je crois donc qu'il faut regarder l'intérieur de ces feuillets comme un pétroſilex analogue à celui de Piſſevache, mais moins pur ou moins homogene. Rochers les plus élevés de cette courſe.

§. 1153. LES deux guides, qui en 1785, atteignirent preſque la cime du Mont-Blanc, §. 1105, rapporterent de leur courſe quelques pierres, dont M. BOURRIT, à qui ils Granit couvert de bulles vitreuſes.

les remirent, a bien voulu se dessaisir en ma faveur.

Les plus remarquables sont des fragmens qu'ils détacherent d'un rocher isolé saillant hors de la neige, un peu au-delà du sommet de l'aiguille du Gouté, & qui à ce qu'ils disent est visible de Chamouni. La matiere de ce rocher est une espece de granit ou de granitello, composé de schorl spathique noir, de feld-spath d'un beau blanc & de pierre de corne verdâtre. Ce genre de pierre n'est pas rare, mais ce qui rend ces morceaux très-intéressans, ce sont des gouttes & des bulles noirâtres, évidemment vitreuses, de la grosseur d'un grain de chanvre, qui sont parsemées à la surface de cette pierre & qui lui sont fortement adhérentes.

A la vue de ces bulles, je me dis aussitôt à moi-même, voilà donc enfin dans nos Alpes un vestige des feux souterrains. Mais un examen approfondi éleva dans mon esprit bien des doutes sur cette premiere idée. En effet, ces bulles vitreuses ne se voient qu'à la surface des morceaux, on n'en apperçoit aucune trace dans leur

intérieur ; & la ſubſtance même de la pierre paroît n'avoir ſouffert aucune altération quelconque. Les parties de ſchorl ſpathique & ſurtout celles de pierre de corne, qui entrent dans ſa compoſition, ſont cependant très-fuſibles ; la flamme du chalumeau les réduit en un verre brillant, d'une couleur obſcure, ſemblable à celui qui compoſe les globules & les bulles de la ſurface de ces pierres. Quant au feld-ſpath, il ne paroît point avoir contribué à la formation de ces bulles ; s'il avoit été fondu on le reconnoîtroit à ſon verre blanc & ſpongieux : ſans doute il s'eſt trouvé trop réfractaire, il a réſiſté au degré de chaleur qui ſuffiſoit pour fondre le ſchorl & la pierre de corne.

Je demandai avec le plus grand empreſſement au guide qui avoit rapporté ces pierres (1), s'il n'avoit point vu dans le voiſinage de ce rocher des pierres brûlées ou ſemblables à du mâchefer, qui montraſſent des indices plus sûrs de l'action du feu ; il m'aſſura très-poſitivement qu'il n'en avoit vu aucune, & divers échantillons

(1) Marie Coutet.

qu'il avoit rapportés, entre leſquels étoit un fragment du rocher, le plus élevé qu'ils euſſent atteint, ne paroiſſoit en aucune maniere avoir été altérés par le feu.

JE déſeſpérois de me rendre raiſon de ce ſingulier phénomene, lorſque je me rappelai que je poſſédois un morceau de brique frappé par la foudre, & dont la ſurface étoit couverte de bulles ſemblables à celles de mes granits. Le tonnerre tomba il y a quelques années ſur la cheminée d'une maiſon de notre ville; un homme de beaucoup d'eſprit, qui m'honoroit de ſon amitié, & dont nous regrettons la perte prématurée, étoit aſſis auprès de cette cheminée dans le moment de cette exploſion. Il eſſuya une violente ſecouſſe, mais il ne fut point bleſſé : lorſqu'il fut revenu de la premiere ſurpriſe, & qu'il ſe fut aſſuré que le tonnerre n'avoit ni mis le feu, ni cauſé aucun autre dommage dans la maiſon, il rechercha ſoigneuſement les traces de ce météore, il examina ſurtout avec beaucoup d'attention les platras que l'exploſion avoit jetés ſur le foyer de ſa cheminée; & il trouva entre ces débris des morceaux de brique, recouverts, comme

l'ai dit, de bulles vitrifiées. J'étois alors dans les montagnes, mais il voulut bien me conſerver ces morceaux remarquables, qui me ſont devenus plus précieux encore par leur rapport avec les granits dont il eſt ici queſtion.

Ces fragmens de brique ſont, préciſément comme ceux de mes granits, parſemés à leur ſurface de bourſoufflures, les unes entieres, les autres rompues, d'un verre gris-verdâtre, tel que le donne cette même brique lorſqu'on la fond au feu du chalumeau; mais l'intérieur de la brique n'eſt nullement altéré; il eſt même d'une couleur pâle, qui prouve que ces briques n'avoient été que médiocrement cuites, & qu'ainſi ces bulles ne datent point du moment de leur cuiſſon. D'ailleurs le mortier dont on entoure les briques en les employant à la maçonnerie ſe ſeroit attaché à ces bulles, & auroit rempli celles qui ſont ouvertes, ou plutôt, comme elles ſont très-ſaillantes & fragiles, elles auroient été détruites avant d'arriver à l'endroit où les briques devoient être employées. Je ne ſaurois donc douter que les bulles dont ces fragmens de briques étoient couverts

ne ſoient l'effet du tonnerre ; & l'analogie me conduit à penſer que des rochers, ſaillans au-deſſus des plaines de neige, comme la cheminée l'étoit au-deſſusdu toit, auront pu être frappés & même plus d'une fois par la foudre. La chaux de fer, qui entre dans la compoſition du ſchorl & de la pierre de corne de ces rochers, eſt un conducteur imparfait ; elle aura donc pu attirer le fluide électrique raſſemblé dans les nues, & gêner cependant aſſez ſon paſſage pour le contraindre à ſe condenſer entre les fentes du rocher & à produire une chaleur aſſez vive pour vitrifier quelques portions des ſurfaces.

Expérience qui tend à confirmer cette explication.

§. 1154. Il étoit intéreſſant de voir s'il ne ſeroit point poſſible d'imiter en petit ce beau phénomene. J'avois autrefois fait des recherches ſur l'eſpece de déchirement que cauſe une forte exploſion électrique à la ſurface du verre, des pierres & des autres corps peu perméables au fluide électrique, lorſqu'on fait paſſer l'étincelle ſur cette ſurface, & je n'y avois rien vu qui eût l'apparence d'une fuſion. Je cherchai donc à augmenter l'intenſité de la chaleur, & pour cet effet je penſai à faire cette expérience

dans l'air déphlogiſtiqué. Je voulus auſſi faciliter la fuſion en l'eſſayant ſur la pierre de corne feuilletée, *corneus fiſſilis mollior W.* qui eſt la pierre la plus fuſible que je connoiſſe.

Ma batterie électrique n'eſt compoſée que de deux jarres; mais ces jarres ſont de flintglaſs; & elles ont, l'une 15, l'autre 14 pouces de diametre, enſorte que la partie couverte de feuilles d'étain a dans chacune d'elles près de 6 pieds quarrés de ſurface. Ces deux jarres réunies produiſent des effets beaucoup plus grands que des batteries compoſées de petites bouteilles, lors même que ces bouteilles ſont aſſez multipliées pour que la ſomme de leurs ſurfaces ſoit double ou même triple de celle des grandes jarres.

Je pris un morceau de pierre de corne d'un pouce environ de longueur, ſur une épaiſſeur de 6 à 7 lignes; je l'aſſujettis avec de la cire molle dans un gros tube de verre, de maniere que deux pointes de métal, éloignées de toute la longueur de la pierre & engagées entre ſes feuillets obligeaſſent l'étincelle à paſſer au travers de cette même

pierre. Lorſque cet appareil fut ainſi ajuſté, je remplis le tube de mercure, & je le fis communiquer avec une veſſie remplie d'air déphlogiſtiqué; enſuite lorſque je laiſſai écouler le mercure, l'air vital prit la place du métal liquide & remplit toute la capacité du tube.

LA pierre fut conſtamment partagée par l'exploſion, & une fois avec tant de force, que le tube fut briſé en pieces, quoique le verre fût très-épais & qu'il eût intérieurement 16 lignes de diametre. La pierre, qui étoit naturellement luiſante & d'un verd foncé, ſe trouva d'un gris terne ſur les ſurfaces que l'exploſion avoit ſéparées; & lorſque j'obſervai ces parties griſes avec une bonne lentille d'une ligne & demie de foyer, j'y vis diſtinctement des bulles vitreuſes, les unes crevées & ouvertes, les autres entieres & tranſparentes. Mon fils qui m'avoit aidé dans cette expérience les vit comme moi.

CEPENDANT, comme il auroit été poſſible que ces formes fuſſent naturelles à la pierre, nous en prîmes un fragment qui n'avoit point été expoſé à l'étincelle, nous

raclâmes avec un couteau la surface de ce fragment; elle prit aussi un œil gris; mais cette surface observée à la loupe ne présenta qu'une poussiere, composée de grains & d'écailles angulaires, & non point des bulles qui eussent l'apparence d'une vitrification.

§. 1155. Les rochers les plus élevés que ces gens atteignirent, qu'ils prétendent n'être qu'à 60 toises de la cime du Mont-Blanc, & dont ils rapporterent des échantillons, sont aussi un granitello composé de schorl spathique noir & de feld-spath blanc, mais sans mélange de pierre de corne. On n'y voit, comme je l'ai dit, aucune trace de l'action du feu. Granitello sous la cime du Mont-Blanc.

Ces rochers sont au-dessus de l'Allée-Blanche, ou plutôt à ce que je crois, au-dessus du glacier de Miage, où j'ai trouvé de si beaux blocs de ce granitello, §. 892. J'ai reconnu aussi du haut du Cramont, que la pente du Mont-Blanc au Sud-Ouest n'étoit pas composée du granit dur qui forme le cœur & la pointe de cette haute montagne; mais d'une matiere plus tendre & plus ferrugineuse, §. 911. Je ne

fus donc point étonné de voir que ces gens euſſent trouvé là ce granitello.

Conſidérations ſur les analyſes lithologiques.

§. 1156. J'AVOIS réſolu de terminer ce volume par un chapitre où j'aurois expoſé le procédé que j'ai ſuivi dans l'analyſe chymique des pierres. Car, quoiqu'en général j'aie obſervé le procédé de Monſieur BERGMAN, avec quelques-unes des corrections de M. KIRWAN, j'y ai cependant introduit quelques changemens qui me paroiſſent avantageux. Ce chapitre étoit compoſé; j'avois donné les détails du procédé & les motifs des différentes opérations; & je finiſſois par réfuter les objections qu'on a faites contre cette analyſe, celles en particulier ſur leſquelles a inſiſté M. ROMÉ DE L'ISLE, dans ſon excellent ouvrage ſur les *caracteres extérieurs des minéraux*.

ON ſait que la plus ſpécieuſe de ces objections eſt d'affirmer que les élémens, que nous retirons d'une pierre par l'analyſe chymique, n'exiſtoient point auparavant dans cette pierre ſous la forme dans laquelle

nous les retirons, mais qu'ils ſont l'ouvrage, & pour ainſi dire, la création de cette même analyſe.

J'AVOIS fait à cette objection des réponſes générales, quand il m'eſt venu dans l'eſprit, que la maniere la plus péremptoire d'y répondre, ſeroit de mêler enſemble des quantités connues de chaux de fer & des cinq terres primitives pures; de fondre ce mêlange, ſuivant le procédé de BERGMAN, dans l'alkali minéral; & de l'analyſer en ſuivant le procédé de ce grand chymiſte, perfectionné encore par M. KIRWAN. Cette expérience ſi ſimple n'avoit pas été faite, au moins ne l'ai-je lue nulle part. J'ai donc cru devoir l'exécuter avec tout le ſoin poſſible; & pour être parfaitement à l'abri de tout mêlange étranger, j'ai fait dans un creuſet d'argent pur la fuſion des terres par l'alkali.

LES réſultats que j'ai obtenus m'ont fait voir que ſi l'objection n'étoit pas entiérement fondée, ſi l'on retiroit par l'analyſe les mêmes terres & le même métal dont on avoit fait le mêlange, au moins ne les retiroit-on point exactement dans les mêmes

proportions. J'aurois dû le préſumer à l'avance d'après les expériences rapportées dans le *Cours de Chymie de Dijon*, Tom. II, pag. 57 & *ſuiv.* & d'après celles de M. ACHARD, *Crell's*, *Annalen*, 1785. En effet, ces expériences démontrent que diverſes terres ſimples éprouvent par leur fuſion avec l'alkali fixe des modifications capables de déguiſer la nature d'une partie de leur ſubſtance, & de faire enſuite confondre cette partie avec d'autres terres.

J'AI donc cru devoir m'appliquer à rechercher par la voie de l'expérience, quelles ſont ces modifications & quelles ſont les erreurs qui peuvent en réſulter dans les analyſes. Car je ſuis perſuadé que les analyſes qui ont été faites ſeront toujours utiles, & qu'il faudra ſeulement modifier ſuivant certains rapports les réſultats qu'elles ont donnés, pour en déduire les proportions qui exiſtoient dans les compoſés avant qu'on les analysât. Mais cette recherche fait le ſujet d'un travail conſidérable, pour lequel je ne pouvois point retarder encore la publication déjà ſi tardive de ce volume.

Fin du quatrieme Volume.

TABLE

Des Chapitres contenus dans ce quatrieme volume.

CHAPITRE XXXIII. *Baſes du Mont-Blanc, & glacier de Miage.* Page 1
CHAP. XXXIV. *Le Cramont.* . . . 28
CHAP. XXXV. *Des cauſes du froid qui regne ſur les montagnes.* . . . 60
CHAP. XXXVI. *De la hauteur à laquelle ceſſe la fonte des neiges.* . . 101
CHAP. XXXVII. *De Courmayeur à la Cité d'Aoſte.* 118
CHAP. XXXVIII. *De la Cité d'Aoſte à Yvrée.* 131
CHAP. XXXIX. *D'Yvrée à Cavaglia.* 165
CHAP. XL. *Retour d'Yvrée à la Cité d'Aoſte.* 171
CHAP. XLI. *De la Cité d'Aoſte au couvent du grand St. Bernard.* . . 179
CHAP. XLII. *Hoſpice du grand St. Bernard.* 189
CHAP. XLIII. *Environs du St. Bernard.* 214
CHAP. XLIV. *Deſcente du St. Bernard au bourg de St. Pierre.* 233
CHAP. XLV. *Glacier de la Valſorey.* 239

CHAP. XLVI. *Descente de St. Pierre à Martigny.* . . . . . Page 250
CHAP. XLVII. *Des Crétins & des Albinos.* 262
CHAP. XLVIII. *De Martigny à Saint Maurice.* 287
CHAP. XLIX. *Rive droite du Rhône, vis-à-vis les rochers décrits dans le chapitre précédent.* 321
CHAP. L. *De St. Maurice à Bex ; coup-d'œil sur les Salines.* 333
CHAP. LI. *De Bex à Geneve.* . . 353
CHAP. LII. *Hiſtoire des tentatives que l'on a faites pour parvenir à la Cime du Mont-Blanc.* 371
CHAP. LIII. *Obſervations de Météorologie faites au pied du Mont-Blanc.* 411
CHAP. LIV. *Lithologie de la courſe au pied du Mont-Blanc.* 441

Fin de la Table du quatrieme Volume.

AVIS AU RELIEUR

Pour placer les figures.

La carte doit s'ouvrir à gauche vis-à-vis de la premiere page du discours préliminaire.

La planche I. doit aussi s'ouvrir à gauche vis-à-vis de la premiere page de l'Essai sur l'Histoire Naturelle des environs de Geneve. . . . . Page 1

Figure II. Tome Ier. 277

. . . . III. Tome II. 92

. . . . IV. 164

. . . . V. 323

. . . . VI & VII. 327

. . . . VIII. 333

Planche I. Tome III. . . . Page 111

. . . . . II. 304

. . . . . III. 418

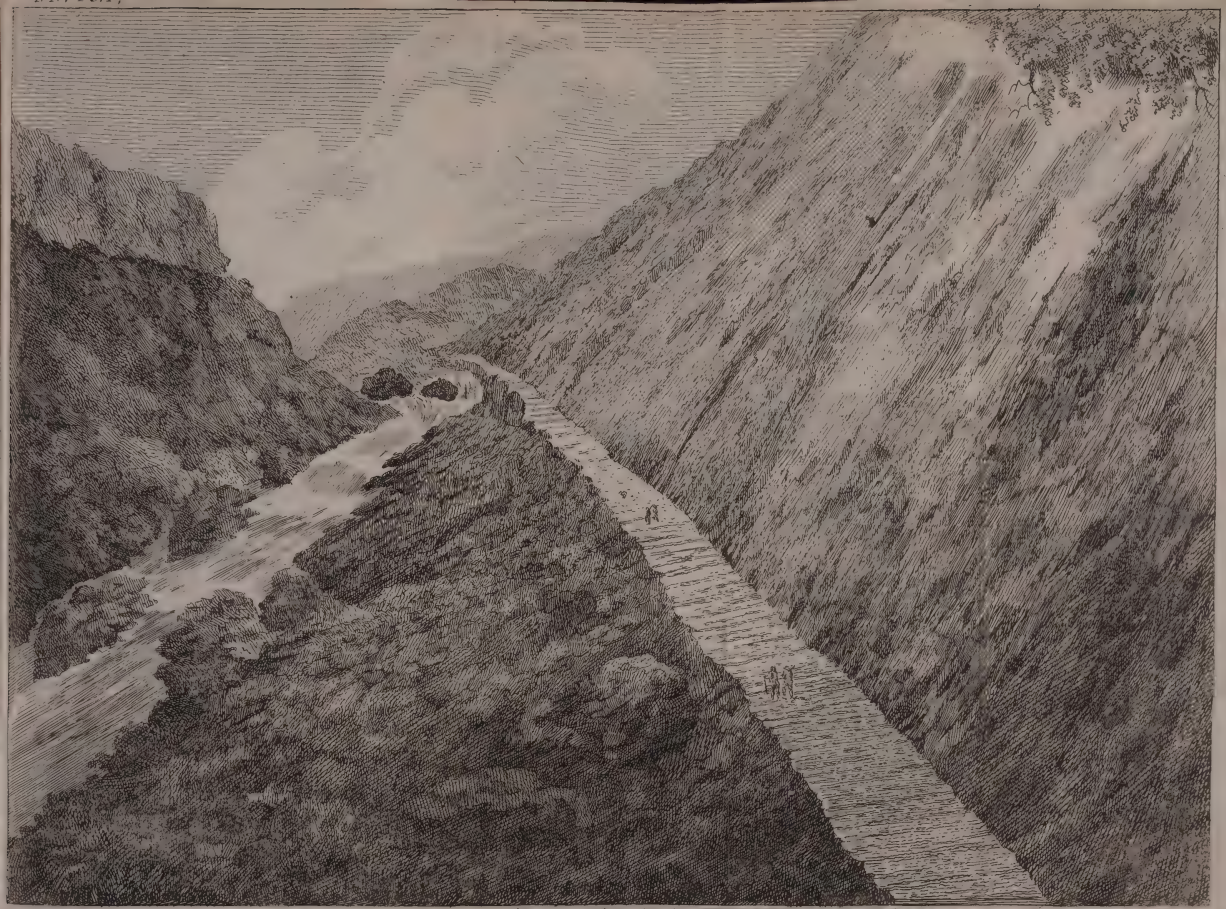
. . . . . IV. 441

. . . . . V. Tome IV. 26

. . . . . VI. Tome IV. 381

Rochers de Granit sur la route du St. Gothard à une lieue au dessous du Pont du Diable.

Rochers de Granit Sur la route du S.t Gothard à une lieue au-dessous du Pont en Dialle.



Vue des murs de Granit veiné qui bordent le Chemin du S.t Gothard a une lieue au Nord de l'Hospice.

T. III. Pl. II.

Vue du Mont-Blanc et de la Route par la quelle on a atteint Sa Cime,

A. Cime du Mt. Blanc, B. Dome du Goute, C. Aiguille du Goute, D,E. Arve et Vallée de Chamouny. * * Places ou l'on a campé en montant.

Vue de L'Aiguille du Géant prise du coté de l'Ouest derriere les Tentes.
a Aiguille du Géant. b.b. Aiguille marbrée. C. Pente du Glacier du coté de Cormayeur.

Le Mont Blanc vu du pied de l'Aiguille Marbrée au N. E. de la Cabane.

A. Cime du M. Blanc. B. C. Aiguilles attenantes au M. Blanc du côté de Cormayeur; D. monticule au pied du quel étoient les tentes,

Theod. De Saussure fec.

Le Mont Rose vu des environs de Maugnaga.

a Cime la plus élevée. b Cime du Pic blanc. c Passage en Vallais. d Valée de Maugnaga.

B. P. L. Binding.
AUG 12 1910
BOSTON PUBLIC LIBRARY
3 9999 09904 111 1